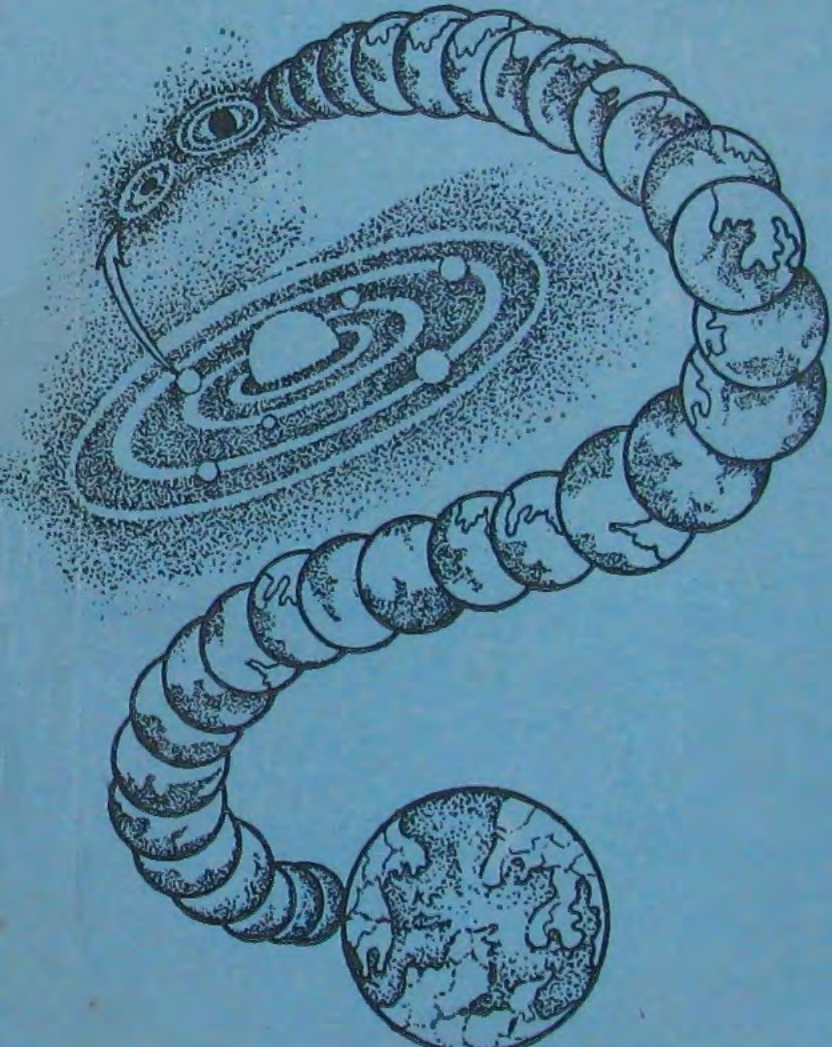
ଜୀବନର କ୍ରମ ବିକାଶ



ଜୀବନର କ୍ରମବିକାଶ

[+୩ ପ୍ରଥମ ବାର୍ଷିକ କଳା ଓ ବାଣିଜ୍ୟ
ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀଙ୍କ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ]

ଲେଖକ

ଡକ୍ଟର ରାଧାରମଣ ନନ୍ଦ ଏମ୍. ଏସ୍‌ସି, ଡି. ଫିଲ୍
ଅଧ୍ୟାପକ, ପ୍ରାଣୀବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗ
ସ୍ୱାମୀ ବିବେକାନନ୍ଦ ସ୍ମାରକ ମହାବିଦ୍ୟାଳୟ
ଜଗତ୍‌ସିଂହପୁର

ଶ୍ରୀ କୃଷ୍ଣଶଙ୍କର ଘୋଷ ଏମ୍. ଏସ୍‌ସି.
ଅଧ୍ୟାପକ, ପ୍ରାଣୀବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗ
ଷ୍ଟୁଆର୍ଟ ବିଜ୍ଞାନ ମହାବିଦ୍ୟାଳୟ, କଟକ.

ନାଲନ୍ଦା
ବିନୋଦବିହାରୀ, କଟକ-୨

ଜୀବନର କ୍ରମବିକାଶ

ଡକ୍ଟର ଆର. ଆର. ନନ୍ଦ
ଏବଂ ଶ୍ରୀ କେ. କେ. ଘୋଷ

ପ୍ରକାଶକ :
ନାଳନ୍ଦା
ଚଉଧୁରୀବଜାର, କଟକ-୨

ପ୍ରଥମ ସଂସ୍କରଣ—୧୯୮୬

ମୁଦ୍ରଣ :
ସ୍ୱରେଖା ପ୍ରିଣ୍ଟର୍ସ
ଅଲିଶା ବଜାର, କଟକ-୨

ମୂଲ୍ୟ : ପନ୍ଦର ଟଙ୍କା ମାତ୍ର

ସମର୍ପଣ

ଏହି ପୁସ୍ତକଟିକୁ

ଆମ ପୂଜ୍ୟ ପିତାମାତାଙ୍କ ପାଦପଦ୍ମରେ

ଅର୍ପଣ କରୁଛୁ ।

ରାଧାରମଣ ଓ କୃଷ୍ଣଙ୍କର

ମୁଖବନ୍ଧ

'ଜୀବନର କ୍ରମବିକାଶ' ପୁସ୍ତକଟି ଯୁକ୍ତ ଦୁଇ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ମୌଳିକ ପାଠ୍ୟକ୍ରମ ରୂପେ ପ୍ରଥମ ବାର୍ଷିକ କଳା ଓ ବାଣିଜ୍ୟ ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀଙ୍କ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ । ଏହି ପୁସ୍ତକଟି ଆମ ଦ୍ୱାରା ଲିଖିତ ଇଂରାଜୀ ପୁସ୍ତକ 'Evolution of Life'ର ଭାଷାନ୍ତର କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବ ନାହିଁ । ଆଧୁନିକ ତଥ୍ୟ ଉପରେ ଭିତ୍ତିକରି ପୁସ୍ତକର ବିଷୟ-ବସ୍ତୁକୁ ଅତ୍ୟନ୍ତ ସରଳ ଓ ସହଜ ଭାଷାରେ ଉପସ୍ଥାପିତ କରିବା ପାଇଁ ପଦକ୍ଷେପ ନିଆଯାଇଛି । ଏଥିରେ ଥିବା ନଅଟି ପରିଚ୍ଛେଦ ମଧ୍ୟରୁ ଉପକ୍ରମଣିକାରେ ଜୀବନ ସହିତ ଜଡ଼ିତଥିବା ମୂଳତଥ୍ୟକୁ ପ୍ରାଞ୍ଜଳ ଭାବରେ ବୁଝାଯାଇଛି । କାରଣ ଏହା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପରିଚ୍ଛେଦର ବିଷୟ ବୁଝିବା ପାଇଁ ସହାୟକ ହେବ । ସମସ୍ତ ପରିଚ୍ଛେଦର ବିଷୟବସ୍ତୁ ଚିତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଆଲୋଚନା କରାଯାଇଛି । ସବୁଠାରୁ ମୁଖ୍ୟ ବିଷୟ ହେଉଛି ଯେ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବିଷୟବସ୍ତୁକୁ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଲୋକପ୍ରିୟ ଭାବରେ ଓ ସାବଲୀଳ ଓଡ଼ିଆ ଭାଷାରେ ପରିବେଷଣ କରିବା ପାଇଁ ଯଥାସାଧ୍ୟ ଯତ୍ନ ନିଆଯାଇଛି । ଯେତେଦୂର ସମ୍ଭବ, ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ମତ ଇଂରାଜୀ ଶବ୍ଦକୁ ଓଡ଼ିଆ ଭାଷାରେ ଉପସ୍ଥାପିତ କରିବାପାଇଁ ଉଦ୍ୟମ କରାଯାଇଛି । ଆଶାକରୁ, ଏହି ପୁସ୍ତକ ପାଠକମାନଙ୍କ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ପୂରଣ କରିବାରେ ସହାୟକ ହେବ ।

ଏହି ବହିଟିକୁ ଓଡ଼ିଆ ଭାଷାରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ପାଇଁ ଆମର ସହକର୍ମୀ ଓ ବନ୍ଧୁମାନେ ପ୍ରେରଣା ଦେଇଥିବାରୁ ଆମେ ସେମାନଙ୍କ ନିକଟରେ ଚିରଋଣୀ । ଆମେ ଶ୍ରୀ ଖୋକନ୍ ସରକାରଙ୍କୁ ପୁସ୍ତକର ଚିତ୍ର ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥିବାରୁ ଧନ୍ୟବାଦ ଅର୍ପଣ କରୁଛୁ । ସର୍ବଶେଷରେ ପ୍ରକାଶକ ଏହି ପୁସ୍ତକକୁ ପ୍ରକାଶ କରିବାପାଇଁ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ଉଦ୍ୟମ କରିଥିବାରୁ ଆମେ ତାଙ୍କ ନିକଟରେ ହାର୍ଦ୍ଦିକ କୃତଜ୍ଞତା ଜ୍ଞାପନ କରୁଅଛୁ ।

କାଳୀପୂଜା
୧।୧୧।୮୬

ଲେଖକଦ୍ୱୟ

ପ୍ରସାରିତ ଦୃଷ୍ଟିରେ ଦେଖିଲେ, ଜୀବନ ହେଉଛି ଅବିନାଶ ଓ ଚିରନ୍ତନ । କାରଣ ଆମେ ତଥା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଜୀବନ୍ତ ପଦାର୍ଥ ସବୁ ଜୀବନ ସ୍ରୋତରେ କ୍ଷଣ-ସ୍ଥାୟୀ ପ୍ରତିମା ସ୍ୱରୂପ; ଯେଉଁ ସ୍ରୋତ ଆଜକୁ କୋଟି କୋଟି ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥିଲା ଏବଂ ପିତାମାତାଙ୍କଠାରୁ ସନ୍ତାନମାନଙ୍କୁ ବହୁବାର ସଞ୍ଚରିତ ହୋଇ ଆଜି ଏହି ସ୍ଥିତିରେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ହସ୍ତାନ୍ତରିତ ହୋଇ ସଂରକ୍ଷିତ ରହିଛି ।

ଜୀବନ ସଂପର୍କରେ କକେରେଲ୍ କହୁଛନ୍ତି;

"Thus holding fast the golden thread
Which joins the living and the dead
Through all eternity !"

କବି ଜନ୍ ବାନିଷ୍ଟର୍ ଟାବ୍‌ଙ୍କ ଭାଷାରେ

"out of the dusk a shadow,
Then, a spark;
Out of the cloud a silence,
Then, a lark;
Out of the heart a rapture,
Then, a pain;
Out of the dead, cold ashes,
Life again."

ସୂଚୀପତ୍ର

ପ୍ରଥମ ପରିଚ୍ଛେଦ

ଉପକ୍ରମଣିକା

(GENERAL INTRODUCTION)

ପୃଥିବୀ—ଆମ ବାସସ୍ଥାନ :

ଆଜିର ଏ ବୃହତ୍ ପୃଥିବୀ ଗୋଲକାର ଏବଂ ଏହା ପାହାଡ଼ ପର୍ବତ, ମୃତ୍ତିକା, ଜଳବାୟୁ, ଉଦ୍ଭିଦ, ପ୍ରାଣୀ ଓ ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦରେ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ । ଏହି ପୃଥିବୀର ଚତୁର୍ଦିଗରେ ଯେଉଁ ଗ୍ୟାସୀୟ ଆବରଣ ଅଦୃଶ୍ୟ ଭାବରେ ରହିଛି, ତାହାକୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ କହନ୍ତି । ଏହି ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅମ୍ଳଜାନ, ଉଦ୍‌ଜାନ, ଯବକ୍ଷାରଜାନ, ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଓ ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ଥାଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ ପ୍ରଶ୍ନ ହେଉଛି, ଏ ପୃଥିବୀର ଉତ୍ପତ୍ତି ହେଲା କିପରି ? ମନୁଷ୍ୟ ଆଦିମକାଳରୁ ନିଜର ବାସସ୍ଥାନ ପୃଥିବୀ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସର୍ବପ୍ରକାର ନିଗୂଢ଼ ତଥ୍ୟ ଜାଣିବାପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କରିଆସିଛି । ଆଦିମ ଓ ବୈଦିକ ଯୁଗର ମନୁଷ୍ୟମାନେ ନାନା ପୌରାଣିକ ଓ କାଳ୍ପନିକ ଗଳ୍ପ ଆକାରରେ ପୃଥିବୀର ସୃଷ୍ଟି ବା ଉତ୍ପତ୍ତି ସମ୍ପର୍କରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିଛନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଆଧୁନିକ ବିଜ୍ଞାନ ପୃଥିବୀ ଓ ବିଶ୍ୱ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବହୁ ଅକାଟ୍ୟ ତଥ୍ୟ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ନିରୂପଣ କରିଛି । କାରଣ ପୃଥିବୀ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ଜନ୍ମ ଏତେ ଅତୀତକାଳରେ ଘଟିଥିଲା ଯେ ଏହି ଉତ୍ପତ୍ତିର କାରଣ ଓ କ୍ରମବିକାଶର ପ୍ରମାଣ ପାଇବାର ଆଶା ଖୁବ୍ କମ୍ । ସୌରଜଗତର କେନ୍ଦ୍ରରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଅବସ୍ଥିତ ଓ ଏହାର ଚାରିପଟେ ଗ୍ରହମାନେ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଶକ୍ତିଦ୍ୱାରା ଘୂରି ବୁଲୁଛନ୍ତି ।

ସୌର ଜଗତର ଉତ୍ପତ୍ତି ସମ୍ପର୍କରେ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଅନୁମାନିକ ମତ ବା ତତ୍ତ୍ୱସମୂହ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଭାବଧାରାର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି । ତନ୍ମଧ୍ୟରୁ ନୀହାରିକା ବା ନିହାରିକାବାଦ (Nebular Hypothesis), ଗ୍ରହାଣୁ ପରିକଳ୍ପନା (Planetesimal Hypothesis), ବିଗ୍ ବ୍ୟାଙ୍ଗ ମତବାଦ (Big Bang theory) ଓ ଆଧୁନିକ ମତବାଦ ଅନ୍ୟତମ । ନିହାରିକାବାଦ (ଦେସ୍‌କାରଟିସ୍, ୧୬୪୪) ଅନୁସାରେ କେତେକ ଅନୁମାନ କରନ୍ତି ଯେ କୌଣସି ଆଦିମ ବାଷ୍ପୀୟ ପଦାର୍ଥର (ନାଭସ ବା ନୀହାରିକା) ପ୍ରାକୃତିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ସୌରଜଗତର ବିକାଶ ଘଟିଛି । ଏହି ମତବାଦ ସମ୍ପର୍କରେ ସର୍ବପ୍ରଥମେ Laplace, Kant, Herschel ଏବଂ Lockyer ଅନୁକୂଳ ମତ ଦେଇଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ଏହି ମତବାଦରେ କେତେକ ଗାଣିତିକ ଦୋଷ ପରିଲକ୍ଷିତ ହେବାରୁ ଏହା ଗ୍ରହଣ-ଯୋଗ୍ୟ ହୋଇପାରିଲାନାହିଁ । ଗ୍ରହାଣୁ ପରିକଳ୍ପନା ଅନୁସାରେ Chamberlin ଓ

Moulton ଅନୁମାନ କଲେ ଯେ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ବୃହତ୍ ନକ୍ଷତ୍ର ସୂର୍ଯ୍ୟର ଅତି ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇ ଗତି କଲାବେଳେ ତାହାର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଶକ୍ତି ଯୋଗୁଁ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ଦେହର କିଛି ବାଷ୍ପୀୟ ଅଂଶ ସେହି ନକ୍ଷତ୍ର ଆଡ଼କୁ ଟାଣି ହୋଇଯାଇ ପରେ ଘନୀଭୂତ ହୋଇ ସୌରଜଗତର ବିଭିନ୍ନ ଗ୍ରହ ଓ ଉପଗ୍ରହମାନଙ୍କର ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ବିଗ୍ ବ୍ୟାଙ୍ଗ ମତବାଦ ଅନୁସାରେ କୋଡ଼ିଏ ହଜାର ନିୟୁତ (million) ବର୍ଷତଳେ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରେଟ ଓଜନିଆ ବସ୍ତୁର ଆକସ୍ମିକ ବିସ୍ଫୋରଣ ଘଟି ସୌରଜଗତର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଏହି ଗ୍ରେଟ ଓଜନିଆ ବସ୍ତୁ କେଉଁଠାରୁ ଆସିଲା, ତାହା ବିଷୟରେ କୌଣସି ପ୍ରମାଣ ନ ଥିବାରୁ ଏହି ମତବାଦ ଆଦୃତ ହୋଇପାରିଲାନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ଆଧୁନିକ ମତବାଦ ଅନୁସାରେ ସୌରଜଗତ ଏକ ବାଷ୍ପୀୟ ଧୂଳିଯୁକ୍ତ ପିଣ୍ଡୁଳାରୁ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା । ଏହି ଗ୍ୟାସୀୟ ସୌରଜଗତରେ ବିଭିନ୍ନ ପରମାଣୁ (atoms) ପୂର୍ଣ୍ଣ ରହିଥିଲା । ତନ୍ମଧ୍ୟରୁ ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁ ବହୁତ ପରିମାଣରେ ଥିଲା । କେତେକ ପରମାଣୁ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଶକ୍ତି ଦ୍ୱାରା ବାଷ୍ପୀୟ ପିଣ୍ଡୁଳାର କେନ୍ଦ୍ର ଆଡ଼କୁ ଟାଣିହୋଇ ଆସିବାରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ଅନ୍ୟ କେତେକ ବାଷ୍ପୀୟ ଓ ଓଜନଯୁକ୍ତ ପରମାଣୁ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ହୋଇ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଚାରିପଟେ ଭଉଁରି ଆକାରରେ ଘୂରିବାକୁ ଲାଗିଲେ । ପରେ ସେମାନଙ୍କର ଉତ୍ତାପ ଯେତେବେଳେ ଧୀରେ ଧୀରେ କମିଲା, ସେତେବେଳେ ନଅଟି ଗ୍ରହର ସୃଷ୍ଟିହେଲା (ମନୀଟରେ ଥିବା ଚିତ୍ର) ଓ ପ୍ରତି ଗ୍ରହର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ କଠିନ ଆବରଣ ପଡ଼ିଗଲା । ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ସେମାନଙ୍କ ପରମାଣୁପ୍ରାଥମିକ ଅବସ୍ଥାରେ ଖୁବ୍ ଉତ୍ତପ୍ତ ଅଗ୍ନିପିଣ୍ଡୁଳା ପରି ଆକାଶରେ ଗତି କରୁଥିଲେ ।

ଅନୁମାନ କରାଯାଏ ଯେ ପୃଥିବୀ ଆଜକୁ ପ୍ରାୟ ପାଞ୍ଚହଜାର ନିୟୁତ ବର୍ଷତଳେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା । ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ଏକ ଅଂଶ ହଠାତ୍ ଖୁବ୍ ବଡ଼ଧରଣର ବିସ୍ଫୋରଣ ଦ୍ୱାରା ବିଚ୍ଛିନ୍ନହୋଇ ପୃଥିବୀ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବାର ବିଶ୍ୱାସ କରାଯାଉଥିଲା । ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ପୃଥିବୀ ଏକ ଉତ୍ତପ୍ତ ବାଷ୍ପୀୟ ଓ ବିଭିନ୍ନ ଅଣୁଯୁକ୍ତ ପଦାର୍ଥର ପିଣ୍ଡୁଳାରୂପେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ଘୂରୁଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଅନେକ ନିୟୁତବର୍ଷ ପରେ ବାଷ୍ପୀୟ ପଦାର୍ଥର ଉତ୍ତାପ ଧୀରେ ଧୀରେ କମି ତରଳ ପଦାର୍ଥରୂପେ ଘନୀଭୂତ ହେବାକୁ ଲାଗିଲା । ବିଭିନ୍ନ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁ ନିଜ ନିଜର ଓଜନ ଅନୁସାରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସ୍ତରରେ ରହିବାକୁ ଲାଗିଲେ । ଲୌହ, ନିକେଲ ଇତ୍ୟାଦି ଭାରି ମୌଳିକବସ୍ତୁ ପୃଥିବୀର କେନ୍ଦ୍ରରେ, ମଧ୍ୟମ ଧରଣର ଓଜନଯୁକ୍ତ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ ଯଥା ସିଲିକନ୍ ଓ ଆଲୁମିନିୟମ ମଝିସ୍ତରରେ ଓ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ହାଲୁକା ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ଭୂତ୍ୱଗର ସୃଷ୍ଟି କରିଛି । ତାପରେ ଉଦ୍‌ଜାନ, ଯବକ୍ଷାରଜାନ, ଅମ୍ଳଜାନ, ଅଙ୍ଗାରକ ଓ ହିଲିୟମ ପ୍ରଭୃତି ହାଲୁକା ଅଣୁମାନେ ପୃଥିବୀର ଉପରେ ରହି ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ସୃଷ୍ଟିକଲେ । ଏବେ ପୃଥିବୀ ଗର୍ଭର ଉତ୍ତାପ ତାହାର କେନ୍ଦ୍ରଆଡ଼କୁ ଧୀରେ ଧୀରେ ବୃଦ୍ଧିପାଇବା ଅନୁମାନ କରାଯାଏ । ହିସାବ କରାଯାଇଛି ଯେ ପୃଥିବୀର ଅଭ୍ୟନ୍ତରର ଉତ୍ତାପ ପାଞ୍ଚହଜାରରୁ ଛଅହଜାର ଡ଼ିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ ।

ଆଉ ଗୋଟିଏ ପ୍ରଶ୍ନ ହେଉଛି ଯେ ବର୍ତ୍ତମାନ ପୃଥିବୀ ଅଭ୍ୟନ୍ତରର ଗଠନ କଣ ? ଭୂତତ୍ତ୍ୱବିତ୍ତମାନଙ୍କ ଅନୁସାରେ ପୃଥିବୀ ଗର୍ଭ ତିନୋଟି ସଂକେନ୍ଦ୍ରିକ (concentric) ସ୍ତରରେ ଗଠିତ ଯଥା ବହିଃତ୍ୱକ୍ ବା ପୃଷ୍ଠସ୍ତର (crust), ଅନ୍ତଃତ୍ୱକ୍ ବା ମଧ୍ୟସ୍ତର (mantle) ଓ କେନ୍ଦ୍ରନାଭି (core) । ପୃଷ୍ଠସ୍ତରର ବେଧ ୧୫ ଠାରୁ ୪୫ କିଲୋମିଟର ଏବଂ ତାହାର ଉପରସ୍ତରରେ ଗ୍ରାନାଇଟ୍ ବା ମୁଗୁନିପଥର ଓ ତାପରେ କଳଟି ପଥର (basalt)ର ସ୍ତର ରହିଛି । ବହିଃତ୍ୱକ୍ ସ୍ତରର ତଳେ ଥିବା ଅନ୍ତଃତ୍ୱକ୍‌ର ବେଧ ହାରାହାରି ତିନିହଜାର କିଲୋମିଟର ଏବଂ ଏଥିରେ ଲୌହ, ମାଗ୍ନେସିୟମ ଓ ସିଲିକନ୍ ପୁରିରହିଛି । ତାଛଡ଼ା peridotite shell ଓ pallasite shell ଇତ୍ୟାଦ ମଧ୍ୟ ରହିଛି। ଏହାପରର ସ୍ତର ହେଲା କେନ୍ଦ୍ରନାଭି ଯାହାର ଦୁଇଟି ଉପସ୍ତର (sub layers) ଅଛି ଯଥା ଉପରସ୍ତର ଓ କେନ୍ଦ୍ରସ୍ଥଳ । ଏହି କେନ୍ଦ୍ରନାଭିର ଉପରସ୍ତରର ବେଧ ପ୍ରାୟ ଦୁଇହଜାର କିଲୋମିଟର ଓ ଏଥିରେ ତରଳ ଲୌହ ଓ ନିକେଲ ରହିଛି । କେନ୍ଦ୍ରନାଭିର କେନ୍ଦ୍ରଅଞ୍ଚଳର ବେଧ ପ୍ରାୟ ୧୩୫୦ କିଲୋମିଟର ଓ ଏଥିରେ କଠିନ ଲୌହ ଓ ନିକେଲ ରହିଥିବାର ଅନୁମାନ କରାଯାଏ ।

ଜୀବନ କଣ ?

ଏହି ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ କୋଟି କୋଟି ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଜୀବର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା । ଆଜ ଏ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଅସଂଖ୍ୟ ଜୀବଜନ୍ତୁ ବୃକ୍ଷଲତା ଆମେ ଦେଖିବାକୁ ପାଉଛୁ । ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର ଜୀବନ ଅଛି ଓ ପରିବେଷ୍ଟିତ ହୋଇଥିବା ପ୍ରାଣୀ ବା ଉଦ୍ଭିଦ ଜଗତରେ ମଧ୍ୟ ଜୀବନର ସତ୍ତା ରହିଛି । କିନ୍ତୁ ଏ ଜୀବନ କ'ଣ ଯାହାକି ବଞ୍ଚାଇ ରଖେ ? ଏ ଜୀବନର ସୃଷ୍ଟି କେଉଁଠାରୁ ? ପ୍ରତ୍ୟେକ ଚିନ୍ତାଶୀଳ ବ୍ୟକ୍ତିର ମନରେ ଏ ପ୍ରଶ୍ନ ଆସେ । ଅଦ୍ୟାବଧି କେହି ଜୀବନର ସଂଜ୍ଞା (definition) ସଠିକ୍ ରୂପେ ନିରୂପଣ କରି ପାରିନାହାନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଯାହାହେଉ K. M. Madison ୧୯୫୩ ମସିହାରେ ଜୀବନର ସଂଜ୍ଞା ନିମ୍ନମତେ ଦେଇଛନ୍ତି ।

"Life is anything perceivable by an observer of a group of chemical systems in which free energy is released as a part, the reactions of one or more of the systems and in which some of this free energy is used in the reactions of one or more of the systems"

ବିଗତ କିଛି ବର୍ଷ ହେଲା ଜନନତତ୍ତ୍ୱବିତ୍ ଓ ଜୀବରସାୟନବିତ୍ତମାନେ ଜୀବନର ମୂଳତତ୍ତ୍ୱ ଆବିଷ୍କାର କରିବାପାଇଁ ଉଦ୍ୟମ ଚଳାଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସଫଳ ହୋଇପାରି ନାହାନ୍ତି । ଜୀବବିଜ୍ଞାନବିତ୍ତମାନେ କେବଳ ସଜୀବ ଓ ନିର୍ଜୀବ ମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା

ତାରତମ୍ୟକୁ ବିଚାରକୁ ନେଇ ଜୀବନର ଧାରାକୁ ବୁଝାଇଛନ୍ତି । ଜୀବନ କହିଲେ ବସ୍ତୁର ଅନ୍ତର୍ନିହିତ ଗୁଣକୁ ବୁଝାଏ ଏବଂ ଏହାକୁ କେବଳ କୁହାଯାଇପାରେ ଯେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୀବ ଭିତରେ ଏକ ଅନ୍ତର୍ନିହିତ ଜୀବନୀଶକ୍ତି ଅଛି ଯାହାଦ୍ୱାରା ଜୀବ ସମସ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟ କରିପାରେ । ସମସ୍ତ ସଜୀବ (living) ବସ୍ତୁମାନଙ୍କରେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଲକ୍ଷଣ ଯଥା ଗଠନରେ ଜଟିଳତା, ଶରୀରବୃଦ୍ଧି, ପ୍ରଜନନ, ପାରିପାର୍ଶ୍ୱିକ ଅବସ୍ଥା ସଙ୍ଗରେ ଖାପଖୁଆଇ ଚଳିବା ଓ କ୍ରମବିକାଶ ଇତ୍ୟାଦି ପରିପ୍ରକାଶ ପାଏ । କିନ୍ତୁ ଏ ସମସ୍ତ ଲକ୍ଷଣ ନିର୍ଜୀବ (nonliving) ବସ୍ତୁମାନଙ୍କରେ ଦେଖାଯାଏନାହିଁ । ସାମ୍ପ୍ରତିକ ଜ୍ଞାନରୁ ଏହା ନିରୂପଣ କରାଯାଇଛି ଯେ ଜୀବନ ହେଉଛି ଆଦିଜୀବକ ବା ପ୍ରୋଟୋପ୍ଲାଜମ୍‌ର (protoplasm)ର ଗୁଣ ବା ଅବସ୍ଥା । ପ୍ରୋଟୋପ୍ଲାଜମ୍ ଏକ ଜୀବନ୍ତ ପଦାର୍ଥ ଓ ଜୀବନର ମୂଳାଧାର ।

ପ୍ରୋଟୋପ୍ଲାଜମ୍—ଏକ ଜୀବନ୍ତ ପଦାର୍ଥ :

ପ୍ରୋଟୋପ୍ଲାଜମ ହେଉଛି କେତେଗୁଡ଼ିଏ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥର ଜଟିଳ ସମିଶ୍ରଣ ଏବଂ ଏହା ଜୀବକୁ ବଞ୍ଚାଇ ରଖେ । ତେଣୁ ଏହାକୁ ଜୀବନ୍ତ ପଦାର୍ଥରୂପେ ଗଣ୍ୟ କରାଯାଏ । ପ୍ରୋଟୋପ୍ଲାଜମ କୋଷ ଭିତରେ (ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦର) ରହିଥାଏ । ଜୀବକୋଷ ଓ ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷରେ ଏହାର ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀ ଓ କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ଏକାପ୍ରକାରର । ଏହାର ବିଭିନ୍ନ ଉପାଦାନର ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ପରିମାପ କୋଷରେ ଓ ଜୀବମାନଙ୍କରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ରୂପେ ରହିଛି । ପ୍ରୋଟୋ-ପ୍ଲାଜମ୍‌ର ରାସାୟନିକ ବିଶ୍ଳେଷଣରୁ ଦେଖାଯାଏ ଯେ ୨୦ଟି ମୌଳିକ ବସ୍ତୁ (Elements) ଏଥିରେ ଅଛି । ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଲା ଅମ୍ଳଜାନ (୬୬%), ଅଙ୍ଗାର (୨୦%), ଉଦ୍‌ଜାନ (୧୦%), ଯବକ୍ଷାରଜାନ (୨.୫%), କାଲସିୟମ୍ (୨.୫%), ଫସ୍‌ଫରସ୍ (୧.୧%), ସୋଡ଼ିୟମ୍ (୦.୧୦%, ମାଗ୍ନେସିୟମ୍ (୦.୧୦%) ପଟାସିୟମ୍ (୦.୧୧%), ସଲଫର୍ (୦.୧୪), କ୍ଲୋରାଇଡ୍ (୦.୧୦%), ଲୌହ(୦.୦୧%), ତମ୍ବା (୦.୦୧%) । ଏତଦ୍‌ଭିନ୍ନ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁ ଗୁଡ଼ିକ ଯଥା -- କୋବାଲ୍ଟ, ଅଭ୍ର, ସିଲିକନ୍, ମାଙ୍ଗାନିଜ୍, ଆୟୋଡ଼ିନ୍ ଏବଂ ନିକେଲ ଖୁବ୍ କମ୍ ପରିମାଣରେ ପ୍ରୋଟୋପ୍ଲାଜମ୍‌ରେ ଥାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ କୋଷର ବିଭିନ୍ନ ଗଠନମୂଳକ କାର୍ଯ୍ୟରେ ସାହାଯ୍ୟ କରନ୍ତି ।

ଏହି ଉପରଲିଖିତ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣତଃ ପ୍ରୋଟୋପ୍ଲାଜମ୍‌ରେ ଏକତ୍ରିତ ହୋଇ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ (compounds) ରୂପେ ରହିଥାଆନ୍ତି । ଯୌଗିକ ବସ୍ତୁ ଦୁଇ ପ୍ରକାରର ଯଥା – ଜୈବିକ (organic) ଓ ଅଜୈବ (inorganic) । ଜୈବିକ ଯୌଗିକ ବସ୍ତୁରେ ମୂଳତଃ ଅଙ୍ଗାର (carbon) ରହିଥାଏ ଏବଂ ତତ୍‌ସହିତ ଅମ୍ଳଜାନ ଓ ଉଦ୍‌ଜାନ ଅଧିକାଂଶଙ୍କ ଭିତରେ ଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଅଜୈବ ଯୌଗିକ ବସ୍ତୁମାନଙ୍କରେ ଅଙ୍ଗାର ନ ଥାଏ । ସମସ୍ତ ସଜୀବ ପଦାର୍ଥମାନଙ୍କରେ ଅଙ୍ଗାର, ଉଦ୍‌ଜାନ, ଯବକ୍ଷାରଜାନ, ଅମ୍ଳଜାନ, ସଲ୍‌ଫର୍, ଲୌହ ଓ ଫସ୍‌ଫରସ୍ ଇତ୍ୟାଦି ମୌଳିକ ବସ୍ତୁଥାଏ । ଉପରୋକ୍ତ ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକୀୟ

ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକ ଖୁବ୍ ଅଳ୍ପ ଜୈବିକ ଯୌଗିକ ବସ୍ତୁ (organic compounds) ଯଥା—ପୁଷ୍ଟିସାର (୧୪%), ଶ୍ୱେତସାର (୧%) ଏବଂ ସ୍ନେହସାର (୩%) ମାନଙ୍କରେ ଦେଖାଯାଏ । କିନ୍ତୁ ନ୍ୟୁକ୍ଲିକାମ୍ଳ (Nucleic acid) ସବୁ ଜୀବମାନଙ୍କ ଦେହରେ ଥାଏ । ନ୍ୟୁକ୍ଲିକାମ୍ଳରେ ଯବକ୍ଷାରଜାନ, ଫସ୍‌ଫରସ୍ ଓ ଅଙ୍ଗାରକ ଥାଏ । ତେଣୁ ପ୍ରୋଟୋପ୍ଲାଜମ୍‌ରେ ଶତକଡ଼ା ପ୍ରାୟ ଏକଭାଗ ନ୍ୟୁକ୍ଲିକାମ୍ଳ, ଏନ୍‌ଜାଇମ୍, ହରମୋନ୍ ଓ ଭିଟାମିନ୍ ରହିଥାଏ । ଅଜୈବିକ ପଦାର୍ଥମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଶତକଡ଼ା ୮୦ ଭାଗ ଜଳ ଓ କିଛି ଧାତୁ (salt) ଶତକଡ଼ା ଏକଭାଗ ରହିଥାଏ । ନ୍ୟୁକ୍ଲିକାମ୍ଳ ଓ ପୁଷ୍ଟିସାର ବିଷୟରେ ବିଶଦ୍ ଭାବରେ ଦ୍ୱିତୀୟ ପରିଚ୍ଛେଦରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରାଯାଇଛି ।

ପୁଷ୍ଟିସାର (Proteins) :

ଜୀବମାନଙ୍କର ଶରୀରରେ ଥିବା ପ୍ରୋଟୋପ୍ଲାଜମ୍‌ରେ ପୁଷ୍ଟିସାର ବିଶେଷ ଭାବରେ ଥାଏ । ପୁଷ୍ଟିସାର ଏକ ଜଟିଳ ଯୌଗିକ ବସ୍ତୁ ଏବଂ ଏହା ଅଙ୍ଗାରକ, ଅମ୍ଳଜାନ, ଯବକ୍ଷାରଜାନ, ଉଦ୍‌ଜାନ ଓ ସଲ୍‌ଫର ଉପାଦାନରେ ଗଠିତ । କେତେକ ପୁଷ୍ଟିସାରରେ ଫସ୍‌ଫରସ୍ ଓ ଲୌହଭାଗ ମଧ୍ୟ ଥାଏ । ପୁଷ୍ଟିସାର କୋଷର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶରେ ବିଭିନ୍ନ ରୂପରେ ଥାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ସମସ୍ତ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ (enzyme), କେତେକ ହରମୋନ୍ (hormone) ଓ ପ୍ରତିଦ୍ରବ୍ୟ (antibodies) ଇତ୍ୟାଦି ପୁଷ୍ଟିସାରର ବିଭିନ୍ନ ରୂପାନ୍ତର । କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ (aminoacids)ର ସଂଯୋଗଦ୍ୱାରା ପୁଷ୍ଟିସାର ଗଠନ ହୋଇଥାଏ । ଏହା ଶରୀରର ଗଠନରେ ସାହାଯ୍ୟ କରନ୍ତି ।

ଶ୍ୱେତସାର (Carbohydrates) :

ଶ୍ୱେତସାର ହେଉଛି ଅତି ସରଳ ଜୈବିକ ଯୌଗିକ ବସ୍ତୁ ଏବଂ ଅଙ୍ଗାରକ, ଉଦ୍‌ଜାନ ଓ ଅମ୍ଳଜାନ ଉପାଦାନ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ । କିନ୍ତୁ ଏଥିରେ ଉଦ୍‌ଜାନ ଓ ଅମ୍ଳଜାନ ପରମାଣୁ (atom) ଯଥାକ୍ରମେ ୨ : ୧ ଅନୁପାତରେ ଥାଏ । କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଶର୍କରା (sugar) ମିଶି ଶ୍ୱେତସାର ଗଠନ କରିଥାନ୍ତି । ଏହା ଶରୀରର ଶକ୍ତି ପ୍ରଦାୟକ ଓ ଭବିଷ୍ୟତରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେବାପାଇଁ ଶରୀରରେ ଗଚ୍ଛିତ ହୋଇଥାନ୍ତି । ଗ୍ଲୁକୋଜ୍ (simple sugar) ଓ ଅମ୍ଳଜାନର ମିଶ୍ରଣ ଫଳରେ ଯେଉଁ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ହୁଏ, ତା' ଫଳରେ ଜଳ, ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ (carbon dioxide) ଓ ଶକ୍ତି ଉପଜାତ ଦ୍ରବ୍ୟ (byproduct) ଭାବରେ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

ସ୍ନେହସାର (Lipids) :

ସ୍ନେହସାରରେ ଅଙ୍ଗାରକ, ଉଦ୍‌ଜାନ ଓ ଅମ୍ଳଜାନ ଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଉଦ୍‌ଜାନର ପରିମାଣ ଶ୍ୱେତସାରରେ ଥିବା ଉଦ୍‌ଜାନଠାରୁ ଅଧିକ ଥାଏ । ଏହା ଅଧିକ ପରିମାଣର ଅମ୍ଳଜାନ, ଶକ୍ତି

ଉତ୍ପାଦନ ପାଇଁ ଦରକାର କରେ । ଗୋଟିଏ ଅଣୁ (molecule) ଗ୍ଲିସେରଲ୍ ଓ ତିନୋଟି ଅଣୁ ସ୍ନେହାମ୍ଳ (Fattyacid) ମିଶି ଗୋଟିଏ ଅଣୁ ସ୍ନେହସାର ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ । ଏହା ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇପାରେ ନାହିଁ (ଅଦ୍ରବଣୀୟ) । ସ୍ନେହସାର ଶକ୍ତି ପ୍ରଦାୟକ ଏବଂ କୋଷଝିଲ୍ଲୀ, ରାଇବୋଜୋମ୍, ମିଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଆ ଓ ନଉକ୍ଲିଓଲସ ତିଆରି କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ।

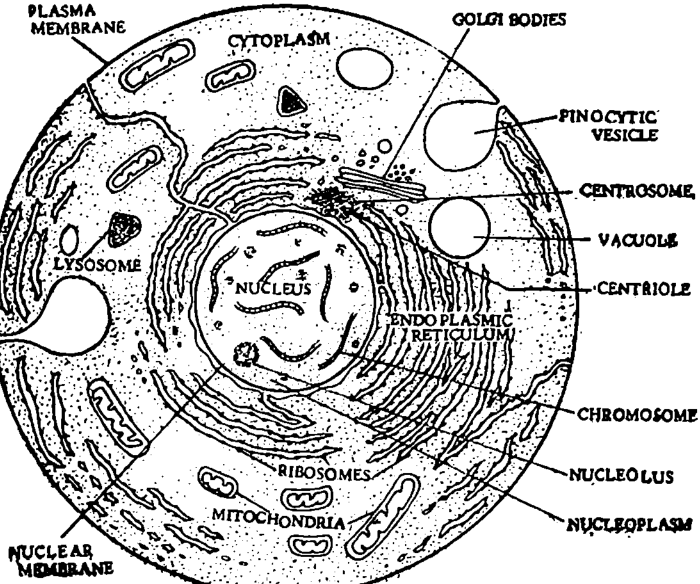
ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ (Enzyme) :

ଜୀବମାନଙ୍କର ଶରୀରରେ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଏକ ଦରକାରୀ ରାସାୟନିକ ବସ୍ତୁ ଏବଂ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିଥାଏ । ତେଣୁ ଏହାକୁ ଜୈବ ଉତ୍ପ୍ରେରକ (Biocatalyst) କୁହାଯାଏ । ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ହେଉଛି ଏକପ୍ରକାର ପୁଷ୍ଟିସାର ଜାତୀୟ ବସ୍ତୁ ଓ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ହାରକୁ ବର୍ଦ୍ଧିତ କରିଥାନ୍ତି ।

ପ୍ରୋଟୋପ୍ଲାଜମ ଦେଖିବାକୁ ଜେଲିଭଳି । ଏହା କଠିନ ପଦାର୍ଥ ବା ତରଳ ପଦାର୍ଥ ନୁହେଁ । ଏହା ଦୁଇଟି ଅବସ୍ଥାକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇପାରେ ଯଥା ସଲ୍ ଓ ଜେଲ୍ (Sol and Gel) । ଯେତେବେଳେ ଏହା ଅଠାଳିଆ ବସ୍ତୁ ରୂପେ ଥାଏ ତାକୁ 'ଜେଲ୍' ଅବସ୍ଥା କୁହାଯାଏ ଏବଂ ଯେତେବେଳେ ଅର୍ଦ୍ଧତରଳ ପଦାର୍ଥରୂପେ ରହେ ତାକୁ 'ସଲ୍' କୁହାଯାଏ । ତେଣୁ ଏହି ଦୁଇଅବସ୍ଥା ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ । ଏହାର ଅର୍ଥ ହେଉଛି, ଆବଶ୍ୟକ ସ୍ଥଳେ ସଲ୍ ଜେଲ୍‌କୁ ବା ଜେଲ୍ ସଲ୍‌କୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇପାରେ । ଯାହାହେଉ, ପ୍ରୋଟୋପ୍ଲାଜମ୍ ଗୋଟିଏ ଜଟିଳ ବସ୍ତୁ, ଯାହା ଭିତରେ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାରର ଜୀବନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଚାଲିଥାଏ ଏବଂ ଏହା କୋଷ ଭିତରେ ଥାଏ ।

ଜୀବକୋଷ (Cell)—ଶରୀର ଗଠନର ମୂଳ ଉପାଦାନ :

ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନବିତ୍‌ମାନେ ଜୀବକୋଷର ସଂଜ୍ଞା (Definition) ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ରୂପରେ ଦେଇଛନ୍ତି । ଏଠାରେ ଏତିକିକୁହାଯାଇପାରେ ଯେ କୋଷ ପ୍ରୋଟୋପ୍ଲାଜମ୍ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ଏବଂ ପ୍ରୋଟୋପ୍ଲାଜମ୍ କୋଷ ଝିଲ୍ଲୀର (cell or plasma membrane) ଆବରଣ ଦ୍ୱାରା ପରିବେଷ୍ଟିତ ହୋଇଛି । ଏହା ଶରୀରର ଗଠନ ଓ ପ୍ରତ୍ୟେକ କାର୍ଯ୍ୟ ସଂପାଦନରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ଜୀବକୋଷକୁ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଦେଖିଲେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଅଙ୍ଗିକା (organelle) ଦେଖାଯାଏ । ଜୀବକୋଷର କେନ୍ଦ୍ରସ୍ଥଳରେ ନ୍ୟଷ୍ଟି (nucleus) ରହିଥାଏ (ଚିତ୍ର ୧) । କୋଷଝିଲ୍ଲୀ ଓ ନ୍ୟଷ୍ଟି ମଧ୍ୟଭାଗରେ କୋଷରସ (cytoplasm) ଅବସ୍ଥିତ । ନ୍ୟଷ୍ଟି ଭିତରେ ଯେଉଁ ପ୍ରୋଟୋପ୍ଲାଜମ୍ ରହିଛି ତାହାକୁ ନ୍ୟଷ୍ଟିରସ (nucleo-plasm) କୁହାଯାଏ । କୋଷରସ ଓ ନ୍ୟଷ୍ଟିରସ, ନ୍ୟଷ୍ଟିଝିଲ୍ଲୀ (nuclear membrane) ଦ୍ୱାରା ପୃଥକ୍ ହୋଇଥାଏ । ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର (Electron microscope)



ଚିତ୍ର ୧—ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଜୀବକୋଷର ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀ ।

ସାହାଯ୍ୟରେ ଦେଖିଲେ, କୋଷରସରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ସଜୀବ ଅଙ୍ଗିକା ପରିଷ୍କାର ଭାବରେ ଦେଖାଯାଏ । ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଲା ଏଣ୍ଡୋପ୍ଲାଜ୍‌ମିକ୍ ରେଟିକୁଲମ୍, ମିଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଆ, ଗଲ୍‌ଗିବଡ଼ିଜ୍, ଲାଇସୋଜୋମ୍, ରାଇବୋଜୋମ୍, ସେଣ୍ଟ୍ରୋଜୋମ୍, ପ୍ଲାଷ୍ଟିଡ଼୍ ଇତ୍ୟାଦି । ଏହାବ୍ୟତୀତ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ନିର୍ଜୀବ ଅଂଶ ଯଥା ରସଧାନୀ (vacuoles) ସ୍ଫଟିକ (crystal) ଓ ତୈଳବିନ୍ଦୁ (oil droplets) ମଧ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ । ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷରେ ପତ୍ର ହରିତ୍ (chlorophyll) ଏବଂ କୋଷଭିତ୍ତି (cell wall) ଥାଏ । କିନ୍ତୁ ସେଣ୍ଟ୍ରୋଜୋମ୍ ନ ଥାଏ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ରାଇବୋଜୋମ୍ (Ribosome) ବିଷୟରେ କିଛି ଆଲୋଚନା କରାଯାଉ କାରଣ ଏହା ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଳେଷଣ (Protein synthesis) ସହିତ ସଂପୃକ୍ତ । ରାଇବୋଜୋମ୍‌କୁ ରାଇବୋନ୍ୟୁକ୍ଲିକ ପୁଷ୍ଟିସାର (Ribonuclear protein) ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ ଅତି ଛୋଟ ଛୋଟ ଦାନାଭଳି ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । Electron microscopeରେ ଦେଖିଲେ, ଏହା ଘନ, ଅସ୍ୱଚ୍ଛ ଗୋଲାକାର ଦେଖାଯାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ

ସାଧାରଣତଃ Endoplasmic reticulumର ଝିଲ୍ଲୀରେ ଲଗି ରହିଥାଆନ୍ତି ନଚେତ୍ କୋଷରସରେ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ହୋଇ ରହିଥାଆନ୍ତି । ଯେତେବେଳେ ରାଇବୋଜୋମ୍ ସବୁ ମାଳା ମାଳା ହୋଇ ରହିଥାଆନ୍ତି, ତାହାକୁ polyribosomes କୁହାଯାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ରାଇବୋଜୋମ୍‌ର ଦୁଇଟି ଅସମାନ ଅଂଶ ଅଛି । ରାଇବୋଜୋମ୍‌ରେ ଶତକଡ଼ା ୪୦ରୁ ୬୦ ଭାଗ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ରାଇବୋନ୍ୟୁକ୍ଲିକ ଅମ୍ଳ (Ribonucleic acid) ଓ ଅବଶିଷ୍ଟ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଥାଏ ।

କୋଷରସରେ ଥିବା ଅର୍ଗାନେଲାମାନଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ :

ଜୀବକୋଷର ଥିବା କୋଷଝିଲ୍ଲୀ କୋଷକୁ ଆବଦ୍ଧ କରି ରଖେ ଓ ଭିନ୍ନଭେଦ୍ୟ ଝିଲ୍ଲୀ (semipermeable membrane) ରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ । ଜୀବକୋଷର କୋଷ ଝିଲ୍ଲୀ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପଦାର୍ଥ ପାଇଁ ଭେଦ୍ୟ ନୁହେଁ । Endoplasmic reticulum ଜୀବକୋଷର ଗ୍ରନ୍ଥିରୂପେ ଏବଂ କୋଷରେ ଥିବା ବିଭିନ୍ନ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକୁ ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶକୁ ପଠାଇବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । Golgi bodiesରେ ବିଭିନ୍ନ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ, ଓ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ସଞ୍ଚିତ ରହେ ଏବଂ କିଛି ରସ କ୍ଷରଣ କରେ । Mitochondria ଜୀବକୋଷର ଶ୍ୱସନ (cellular respiration) ରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ଓ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦକ ATP (Adenosine triphosphate) ଅଣୁ ଉତ୍ପାଦନ ହୁଏ । ସେଥିପାଇଁ ଏହାକୁ ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ (Power house) ବୋଲି କୁହାଯାଏ । Lysosomeରେ ଜଳ ବିଶ୍ଳେଷିତ (Hydrolytic) ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଥାଏ ଓ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଖାଦ୍ୟପଦାର୍ଥ ହଜମ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ଏହାକୁ ଆତ୍ମଘାତ କୋଷମୁଣି (suicide sac) ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ । Centrosomeରେ ଥିବା centriole କୋଷ ବିଭାଜନ (cell division)ରେ ବିଶେଷ ଅଂଶ ଗ୍ରହଣ କରେ । ରାଇବୋଜୋମ୍‌ରେ ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଲେଷିତ ହୁଏ ।

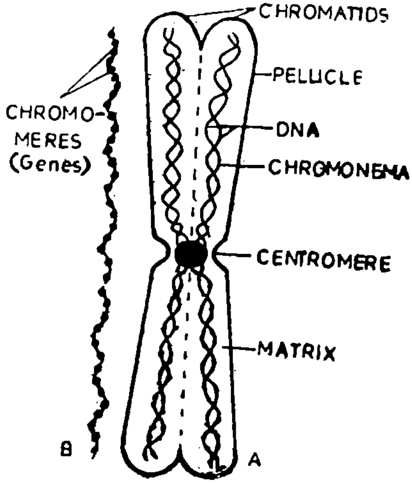
ନ୍ୟଷ୍ଟି (Nucleus) :

ନ୍ୟଷ୍ଟି ଜୀବକୋଷର ସମସ୍ତପ୍ରକାର କାର୍ଯ୍ୟକଳାପକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ । ନ୍ୟଷ୍ଟି ଭିତରେ ନ୍ୟଷ୍ଟିରସ, ନିଉକ୍ଲିଓଲସ୍ (nucleolus) ଏବଂ ଗୁଣସୂତ୍ର ବା ପିତୃୀୟ ସୂତ୍ର (chromosomes) ଥାଏ । ଏହି ନ୍ୟଷ୍ଟି ରସରେ ନ୍ୟଷ୍ଟିକାମ୍ଳ ଓ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଜଳ ବିଶ୍ଳେଷିତ (Hydrolytic) ଏନ୍‌ଜାଇମ, ଯଥା—କ୍ଷାରଯୁକ୍ତ ଫସ୍‌ଫେଟେଜ୍, ଡ଼ାଇପେପ୍‌ଟିଡେଜ୍ ଇତ୍ୟାଦି ଥାଏ । Nucleolus ଦେଖିବାକୁ ଗୋଲାକାର ଓ ଏହା ଶତକଡ଼ା ୫ରୁ ୧୦ ଭାଗ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ରାଇବୋନ୍ୟୁକ୍ଲିକାମ୍ଳ ଓ ଅବଶିଷ୍ଟ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ । ଏହା କେତେକ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍, ପ୍ରୋଟିନ୍ ଓ ରାଇବୋଜୋମାଲ RNA ର ସଂଶ୍ଲେଷଣକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ । ନ୍ୟଷ୍ଟି ଭିତରେ ଥିବା ପିତୃୀୟସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଅତି ସରୁ,

ରଶ୍ମି ଯୁକ୍ତ ସୂତାଭଳି ପରି ଦେଖିବାକୁ । ଏହାକୁ chromatin material ମଧ୍ଯ କୁହାଯାଏ । ଏହି ପିତ୍ରୀସ୍ଥ ସୂତ୍ର ଗୁଡ଼ିକ D. N. A. (Deoxyribonucleic acid), R. N. A (Ribonucleic acid), Histone ଓ Non histone ପ୍ରୋଟିନ୍ ଦ୍ଵାରା ଗଠିତ । ପିତ୍ରୀସ୍ଥ ସୂତ୍ର ଗୁଡ଼ିକ କୋଷ ବିଭାଜନ ସମୟରେ ଅତି ମୋଟା, କ୍ଷୁଦ୍ର ବାଡ଼ି ଭଳି ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କର ସ୍ୱପ୍ରତିରୂପ ସୃଷ୍ଟି କରିବାର (Self duplication) ଶକ୍ତି ରହିଛି । ଏମାନେ ବଂଶଗତ ଗୁଣଗୁଡ଼ିକ (Hereditary characters) ଧାରଣ କରିଥାଆନ୍ତି ଓ ଏହି ଗୁଣ ଗୁଡ଼ିକ ବଂଶାନୁକ୍ରମେ ଉତ୍ତରାଧିକାରୀମାନଙ୍କୁ ହସ୍ତାନ୍ତରିତ ହୋଇ-ଯାଏ । ମନୁଷ୍ୟ କୋଷରେ ୨୩ ଯୋଡ଼ା ବା ୪୬ଟି ପିତ୍ରୀସ୍ଥ ସୂତ୍ର ଥାଏ ।

ପିତ୍ରୀସ୍ଥ ସୂତ୍ର (Chromosomes)—ବଂଶାନୁକ୍ରମିକ ସୂତ୍ର

କୋଷ ବିଭାଜନ (cell division) ସମୟରେ ପିତ୍ରୀସ୍ଥ ସୂତ୍ର ଗୁଡ଼ିକ ଲମ୍ବା ଓ ସରୁ କମ୍ବା କ୍ଷୁଦ୍ର ଓ ମୋଟା ସୂତାପରି ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ଏହା ସେମାନଙ୍କର ଘନତ୍ୱ ଓ କୁଣ୍ଡଳୀ (coils) ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଗୋଟିଏ ପିତ୍ରୀସ୍ଥ ସୂତ୍ରରେ ଦୁଇଟି କ୍ରୋମାଟିଡ୍ (chromatid) ଥାଏ । (ଚିତ୍ର ୨)ସେମାନେ ସେଣ୍ଟ୍ରୋମିୟର (centromere) ଦ୍ଵାରା



ଚିତ୍ର ୨—(A) ପିତ୍ରୀସ୍ଥ ସୂତ୍ରର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ
(B) - କ୍ରୋମୋମିୟର (ଜିନ୍) ଥିବା ଏକ କ୍ରୋମୋନେମା

ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଆନ୍ତି । ଏହି chromatid ଏବଂ centromere ଏକ ପ୍ରକାର ଅଠାଳିଆ ପଦାର୍ଥ (matrix) ଭିତରେ ଥାଆନ୍ତି । ଏହି matrix ଏକ ଆବରଣ (pellicle)

ଦ୍ୱାରା ଆବଦ୍ଧ ହୋଇଛୁ । ଗୋଟିଏ ପିତ୍ରୀସୂତ୍ରର ଦୁଇଟି ବାହୁ (arm) ଅଛୁ ଯାହାକି centromereର ସ୍ଥିତିରୁ ପରିଷ୍କାର ଭାବରେ ଜଣାପଡ଼େ । ପ୍ରତ୍ୟେକ chromatid ଦୁଇଟି ଲମ୍ବଯୁକ୍ତ କୁଣ୍ଡଳୀ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିବା କ୍ରୋମୋନେମାଟା (chromonemata) ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ । ପ୍ରତ୍ୟେକ chromonema ମାଳଯୁକ୍ତ ସୂତ୍ର ପରି ପ୍ରତୀୟମାନ ହୁଏ । ଏହି ମାଳ ପରି ଦିଶୁଥିବା ଅଂଶ ବିଶେଷକୁ କ୍ରୋମୋମିୟର (chromomere) କୁହାଯାଏ । ଏହି chromomere ଜିନ୍ ମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା (gene) ଗଠିତ । ପ୍ରକୃତରେ ଏହି ଜିନ୍‌ମାନଙ୍କରେ ବଂଶଗତ ଗୁଣ ସଞ୍ଚିତ ହୋଇ ରହେ । ଏମାନେ ପିତ୍ରୀସୂତ୍ରର ସବୁଠାରୁ କ୍ଷୁଦ୍ରତମ କଣିକା । ଗୋଟିଏ DNA ଅଣୁରେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଜିନ୍ ଥାଏ । ତେଣୁ ଏହି ଗୁଣ ବା ପିତ୍ରୀସୂତ୍ରରେ ବହୁତ ପରିମାଣରେ DNA ଥାଏ ।

ଜୀବକୋଷର ପ୍ରକାର ଭେଦ—ଗଠନର ତାରତମ୍ୟ ଅନୁସାରେ କୋଷ ଦୁଇପ୍ରକାରର ଅଛୁ ଯଥା ପ୍ରୋକାରିଓଟିକ୍ କୋଷ (Prokaryotic cell) ଓ ୟୁକାରିଓଟିକ୍ କୋଷ (Eukaryotic cell) ।

୧) ପ୍ରୋକାରିଓଟିକ୍ କୋଷ - ଭୂତାଣୁ (Virus), ବୀଜାଣୁ (Bacteria) ଓ କେତେକ ଘନ ସବୁଜ ଶୈବାଳ (Blue green algae) ମାନେ ଏ ଜାତିର କୋଷ । ଏମାନଙ୍କର ନ୍ୟଷ୍ଟି ନାହିଁ । ଗୁଣସୂତ୍ର ଗୁଡ଼ିକ ଏକ ପ୍ରକାର ସୂକ୍ଷ୍ମ ସୂତାପରି ଆବଦ୍ଧ ଥାଆନ୍ତି । ଏମାନେ ସମ୍ଭବତଃ DNAକୁ ପ୍ରତିନିଧିତ୍ୱ କରନ୍ତି ।

୨) ୟୁକାରିଓଟିକ୍ କୋଷ ଉପରଲିଖିତ ଜୀବକୁ ଛାଡ଼ିଦେଲେ ଅବଶିଷ୍ଟ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କରେ ଏହି ପ୍ରକାର କୋଷ ଦେଖାଯାଏ । ଏହି ପ୍ରକାର କୋଷରେ ପିତ୍ରୀସୂତ୍ର ଥିବା ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ନ୍ୟଷ୍ଟି ରହିଥାଏ ।

ତନ୍ତୁ, ଅଙ୍ଗ ଓ ଅଙ୍ଗବିନ୍ୟାସ :

କେତେଗୁଡ଼ିଏ କୋଷ ନିଜ ଦ୍ୱାରା କ୍ଷରିତ ହେଉଥିବା ରସ ଦ୍ୱାରା ଆବଦ୍ଧ ରହି ଏକାପ୍ରକାର ଭାବେ ନିଜର ବୃଦ୍ଧି ଓ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିଲେ, ତାହାକୁ ତନ୍ତୁ [Tissue] କୁହାଯାଏ । ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ଶରୀରରେ ଅନେକ ପ୍ରକାରର ତନ୍ତୁ ଦେଖାଯାଏ । ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ତନ୍ତୁ ଏକତ୍ର ହୋଇ ଶରୀରର ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କାର୍ଯ୍ୟ ନିର୍ବାହ କଲେ ତାହାକୁ ଅଙ୍ଗ (organ) କୁହାଯାଏ । ସେହିପରି ଭାବରେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଅଙ୍ଗମାନେ ଏକତ୍ର ହୋଇ ଶରୀରର ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦନ କଲେ ତାହାକୁ ଅଙ୍ଗବିନ୍ୟାସ [organ system] କୁହାଯାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଶରୀରରେ ରକ୍ତ ସଞ୍ଚାଳନ ପ୍ରକ୍ରିୟା (system) କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଅଙ୍ଗକୁ ନେଇ ହୁଏ ଯଥା ହୃତପିଣ୍ଡ, ଧମନୀ, ଶିରା ଇତ୍ୟାଦି । ଏହା ଭିତରେ ରକ୍ତ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଅମ୍ଳଜାନ ପ୍ରତ୍ୟେକ

କୋଷ ଭିତରକୁ ଯାଇ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ତଦ୍‌ଭିନ୍ନ ରକ୍ତ ସଞ୍ଚାଳନ ଦ୍ୱାରା ଶରୀରରେ ଅନେକ କାର୍ଯ୍ୟ ସାଧିତ ହୁଏ । ଅନେକ ପ୍ରକାରର ଅଙ୍ଗ ମିଶି ଗୋଟିଏ ଅଙ୍ଗବିନ୍ୟାସର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ଶରୀରର ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦନ କରେ । ଏହିଭଳି ଶରୀରରେ ଅନେକ ଅଙ୍ଗବିନ୍ୟାସ (system) ରହିଛି । ତେଣୁ ମୋଟାମୋଟି ଭାବରେ କହିବାକୁ ଗଲେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ସଜୀବ ବସ୍ତୁ ଯଥାକ୍ରମେ ଜୀବକୋଷ → ତନ୍ତୁ → ଅଙ୍ଗ → ଅଙ୍ଗବିନ୍ୟାସ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ । ଅନ୍ୟ ପ୍ରକାର ଭାବରେ ବିଶ୍ଳେଷଣ କଲେ ଏହା ଜଣାପଡ଼େ ଯେ ଜୀବର ପ୍ରତ୍ୟେକ କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ କୋଷମାନଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତାର ପ୍ରତିଫଳନ । ପ୍ରକାରାନ୍ତରେ କୋଷମାନଙ୍କର ଜୀବନ ପ୍ରୋଟୋପ୍ଲାଜମ୍‌ର ଗୁଣାତ୍ମକ ଗଠନ ଉପରେ ପର୍ଯ୍ୟବେସିତ ।

ଜୀବ (Organism)—ଜୀବ ଏକକୋଷୀ (unicellular) କିମ୍ବା ବହୁକୋଷୀ (multicellular) ହୋଇଥାଆନ୍ତି । ବହୁକୋଷୀ ଜୀବମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କେତେକଙ୍କର ଶରୀର ଅନେକ କୋଷର ସମଷ୍ଟି ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ । ଅତଏବ ସେମାନେ ତନ୍ତୁ ବିହୀନ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଛିଦ୍ରାଳ ପ୍ରାଣୀ (sponges) ଏହି ପ୍ରକାରର ଜୀବ । ଆଉ କେତେକ ତନ୍ତୁ ବିଶିଷ୍ଟ ଯଥା ନଳୀଯୁକ୍ତ ପ୍ରାଣୀ (coelenterates) ଏବଂ ଆହୁରି ବହୁତ ପ୍ରାଣୀ (ବେଙ୍ଗ, ମନୁଷ୍ୟ ଇତ୍ୟାଦି) ମାନଙ୍କର ଶରୀର ଅଙ୍ଗ ଓ ଅଙ୍ଗବିନ୍ୟାସଯୁକ୍ତ । ଏକକୋଷୀ ଜୀବରେ (ଆମିବା) ସବୁପ୍ରକାର କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ ଗୋଟିଏ କୋଷ ଦ୍ୱାରା ସମ୍ପାଦିତ ହୋଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ବହୁକୋଷୀ ଜୀବମାନଙ୍କରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର କାର୍ଯ୍ୟ ଯଥା ପାକକ୍ରିୟା, ରେଚନ, ରକ୍ତ ସଞ୍ଚାଳନ ଇତ୍ୟାଦି ବିଭିନ୍ନ ଅଙ୍ଗ ବା ଅଙ୍ଗବିନ୍ୟାସ ଦ୍ୱାରା ସମ୍ପାଦିତ ହୁଏ । ଅତଏବ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀ କ୍ରମବିକାଶ (evolution) ଫଳରେ ଧୀରେ ଧୀରେ ଜଟିଳତା ଆଡ଼କୁ ଗତି କରିଅଛି ।

ପ୍ରଶ୍ନମାଳା

୧ । ପୃଥିବୀର ଉତ୍ପତ୍ତି କିପରି ହୋଇଥିଲା, ତାହା ବର୍ଣ୍ଣନା କର ।

୨ । ଜୀବକୋଷର ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀ ଓ ବିଭିନ୍ନ ଅଙ୍ଗିକା ମାନଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟାବଳୀ ବିଷୟରେ ଲେଖ ।

୩ । ପ୍ରୋଟୋପ୍ଲାଜମ୍ କହିଲେ କଣ ବୁଝାଯାଏ ? ଏହାର ରାସାୟନିକ ଗଠନ ବିଷୟରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କର ।

୪ । ପିତ୍ରୀସୂତ୍ର କେଉଁଠି ଦେଖାଯାଏ ? ଏହାର ଗଠନ ବିଷୟରେ ଲେଖ ।

୫ । ପ୍ରୋଟୋପ୍ଲାଜମ୍‌ରେ ଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଜୈବିକ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ବିଷୟରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କର ।

୬ । ପୃଥିବୀର ଅଭ୍ୟନ୍ତରର ଗଠନ ସମ୍ପର୍କରେ ଆଲୋଚନା କର ।

୭ । ଜୀବର ଶରୀର କିପରି ଗଠନ ହୋଇଥାଏ ?

୮ । ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଟିପପ୍ଣୀ ପ୍ରଦାନ କର :

ନ୍ୟଷ୍ଟି, ପିଟୀସ୍ୟୁଟ୍ରି, ପୁଷ୍ଟିସାର, ପ୍ରୋକାରଓଟିକ୍ କୋଷ, ପଲିରାଇବୋଜୋମ୍, ବିଗ୍ ବ୍ୟାଙ୍ଗ୍ ମତବାଦ ।

୯ । ନିମ୍ନଲିଖିତମାନଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟ କଣ ?

ଶ୍ୱେତସାର, ଏନ୍‌ଜାଇମ୍, ରାଇବୋଜୋମ୍, ଜିନ୍, ମିଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଆ ।

୧୦ । ନିମ୍ନଲିଖିତ ପଦାର୍ଥମାନଙ୍କର ରସାୟନିକ ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀ କପରି ?

ନ୍ୟଷ୍ଟିକାମ୍ଳ, ପୁଷ୍ଟିସାର, ଶ୍ୱେତସାର, ସ୍ନେହସାର, ରାଇବୋଜୋମ୍ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଲସ୍, ନ୍ୟଷ୍ଟିରସ ।

୧୧ । ନିମ୍ନୋକ୍ତ ଗୁଡ଼ିକର ଅର୍ଥ କଣ ?

ତନ୍ତୁ, କୋଷ, ଅଙ୍ଗ, ସଲ୍-ଜେଲ୍, ଅଙ୍ଗିକା, ଜିନ୍, ଏକକୋଷୀ ଜୀବ, ସେଣ୍ଟ୍ରୋମିୟର ।

———

ଦ୍ୱିତୀୟ ପରିଚ୍ଛେଦ

ନ୍ୟଷ୍ଟିକାମ୍ଳ ଓ ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଳେଷଣର ମୌଳିକ ଭାବଧାରା

ELEMENTARY IDEA ABOUT (NUCLEIC ACID AND PROTEIN SYNTHESIS)

ଯେପରି ଗଛ ସେପରି ଫଳ

ପ୍ରଜନନ ପ୍ରତ୍ୟେକ ସଜୀବ ପଦାର୍ଥର ଏକ ବିଶେଷ ଗୁଣ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନେ ନିଜର ଉତ୍ତରାଧିକାରୀମାନଙ୍କୁ ଜୀବନ ପ୍ରଦାନ କରିଥାଆନ୍ତି ଏବଂ ଜୀବନ ଧାରାବାହିକ ଭାବରେ ପିଢ଼ୀରୁ ପିଢ଼ୀ (Generation to generation) ଗଡ଼ି ଚାଲେ । ସାଧାରଣତଃ ଦେଖାଯାଏ ଯେ କୁକୁରରୁ କୁକୁରଛୁଆ, ବିରାଡ଼ିରୁ ବିରାଡ଼ିଛୁଆ, ମଣିଷରୁ ମଣିଷପିଲା; ବରଗଛରୁ ହିଁ ବରଗଛର ଉତ୍ପତ୍ତି ହୋଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ସେମାନଙ୍କର ସନ୍ତାନମାନେ ଗୁଣ ବା ଆକୃତିରେ ଏକା ପ୍ରକାର ହୋଇ ନ ଥାନ୍ତି (ଯାଆଁଳା ସନ୍ତାନମାନଙ୍କ ବ୍ୟତୀତ) । ତାହାର କାରଣ ହେଲା ସନ୍ତାନମାନଙ୍କ (offspring) ମଧ୍ୟରେ ବିଭେଦନ (variation) ହେତୁ ସେମାନେ ଏକପ୍ରକାର ନୁହନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ସନ୍ତାନମାନଙ୍କର ପିତାମାତାଙ୍କ ସହିତ ଗୁଣରେ ହେଉ ବା ଆକୃତିରେ ହେଉ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ରହିଥାଏ । ଅତଏବ ଯେଉଁ ଗୁଣ ଗୁଡ଼ିକ ପିତାମାତାଙ୍କଠାରୁ ସନ୍ତାନମାନଙ୍କ ପାଖକୁ ଆସେ ତାହାକୁ ବଂଶଗତ ଗୁଣ (Hereditary character) କୁହାଯାଏ । ସନ୍ତାନମାନେ ପିତାମାତାଙ୍କଠାରୁ ଏହି ବଂଶଗତ ଗୁଣ ଧାରଣ କରିଥାନ୍ତି । ତେଣୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପିତାମାତା ପ୍ରଜନନ ଦ୍ୱାରା ନିଜ ଆଦ୍ରୁଣ ସନ୍ତାନମାନଙ୍କୁ ଜନ୍ମ ଦେଇଥାନ୍ତି ।

କିନ୍ତୁ ମନରେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଦୟ ହୁଏ ଯେ ପିତାମାତାଙ୍କଠାରୁ ଏହି ବଂଶଗତ ଗୁଣ କିପରି ସନ୍ତାନମାନଙ୍କଠାରେ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୁଏ ? ପୂର୍ବରୁ କୁହାଯାଇଛି ଯେ ପିତୀସୂ ସୂତ୍ରରେ (chromosome) ଥିବା ଜିନ୍‌ରେ (Gene) ବଂଶଗତ ଗୁଣ ସବୁ ଲିପିବଦ୍ଧ ହୋଇ ରହିଥାଏ ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକ ପିତାମାତାଙ୍କଠାରୁ ସନ୍ତାନମାନଙ୍କ ପାଖକୁ ଜାୟକ କୋଷ (Germ cell)ରୁ ଗଠିତ ଗାମିଟ୍ (Gamete) ଦ୍ୱାରା ଆସିଥାଏ । ଏହି ଗାମିଟ୍ ଦୁଇ ପ୍ରକାରର । ପୁରୁଷମାନଙ୍କର ଶୁକାଣୁ (sperm) ଓ ସ୍ତ୍ରୀ ମାନଙ୍କର ଡ଼ିମ୍ବାଣୁ (ovum)

ରୂପେ ଥାଏ । ସଙ୍ଗମ କାଳରେ ପୁରୁଷ ଓ ସ୍ତ୍ରୀମାନଙ୍କଠାରୁ ଯଥାକ୍ରମେ ଶୁକ୍ରାଣୁ ଓ ଡିମ୍ବାଣୁ କ୍ଷରଣ ହୋଇ ମିଳିତ ହୋଇଥାଆନ୍ତି । ଫଳରେ ଜାଏଗୋଟ୍ (zygote) ଗଠିତ ହୁଏ । ଏହି zygote କୋଷ ବିଭାଜନ ଦ୍ୱାରା ଧୀରେ ଧୀରେ ବୃଦ୍ଧିପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ ଓ ଶେଷରେ ଏକ ନୂତନ ଜୀବର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ତେଣୁ ଗାମିଟ୍‌ମାନେ ହେଉଛନ୍ତି ସୂକ୍ଷ୍ମ ଜୀବନ୍ତ ବସ୍ତୁ ଯାହାକୁ ପିତାମାତା ସେମାନଙ୍କର ସନ୍ତାନମାନଙ୍କୁ ଅଲକ୍ଷ୍ୟ ଭାବରେ ପ୍ରଦାନ କରିଥାଆନ୍ତି । କହିବାକୁ ଗଲେ ଏ ଗାମିଟ୍‌ମାନେ ଗୋଟିଏ ପୀଢ଼ିକୁ ଅନ୍ୟ ପୀଢ଼ି ସହିତ ସଂଯୋଗ ସୂତ୍ରକାରୀ । ବଂଶାନୁକ୍ରମିକ (Hereditary) ଗୁଣଧାରୀ ପିତ୍ରୀସୂତ୍ରମାନେ ନ୍ୟଷ୍ଟିକ ପୁଷ୍ଟିସାର (Nucleoprotein) ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ । ନ୍ୟଷ୍ଟିକ ପୁଷ୍ଟିସାରରେ ନ୍ୟଷ୍ଟିକାମ୍ଳ ଓ ପୁଷ୍ଟିସାର ରହିଥାଏ । ଏହି ନ୍ୟଷ୍ଟିକାମ୍ଳରେ ବଂଶାନୁକ୍ରମିକ ତଥ୍ୟ ଥାଏ କିନ୍ତୁ ପୁଷ୍ଟିସାରରେ ନ ଥାଏ । ତେଣୁ ମୋଟ ଉପରେ କହିବାକୁ ଗଲେ ଯେହେତୁ ଜିନ୍ ସବୁ ପିତ୍ରୀସୂତ୍ରରେ ଥାଏ ତେଣୁ ଜିନ୍ ଗୁଡ଼ିକ ନ୍ୟଷ୍ଟିକାମ୍ଳ ବା ପୁଷ୍ଟିସାର ନରୂବା ଦୁଇଟିର ସମିଶ୍ରଣରେ ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ ।

ନ୍ୟଷ୍ଟିକାମ୍ଳ (Nucleic Acid) :

ଆବିଷ୍କାର ଜଣେ ସ୍ୱିସ୍ ଜୀବରସାୟନବିତ୍ ଫ୍ରେଡ୍ରେରିକ୍ ମିସ୍ର୍ (Friedrich Miescher) ୧୮୬୯ ମସିହାରେ ନ୍ୟଷ୍ଟିକାମ୍ଳ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ସେ ପସ୍ କୋଷରେ (ଶ୍ୱେତରକ୍ତ କଣିକା) ଥିବା ନ୍ୟଷ୍ଟିରୁ ନ୍ୟଷ୍ଟିକାମ୍ଳକୁ ପୃଥକ୍ କରିଥିଲେ ଏବଂ ଦେଖିଲେ ଯେ ଏହା ଭିତରେ ଥିବା ରାସାୟନିକ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଜୈବିକ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ଯଥା ଶ୍ୱେତସାର, ପୁଷ୍ଟିସାର, ଓ ସ୍ନେହସାର ମାନଙ୍କଠାରୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ପୃଥକ୍ । ଯେ ହେତୁ ଏହି ନୂତନ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ସେ ନ୍ୟଷ୍ଟିରୁ ପୃଥକ୍ କରିଥିଲେ, ମିସ୍ର ତାର ନାମ ଦେଇଥିଲେ ନ୍ୟୁକ୍ଲିନ୍ (Nuclein) । ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ଏହାର ଅମ୍ଳଗୁଣ ରହିଥିବାରୁ ନ୍ୟଷ୍ଟିକାମ୍ଳ (Nucleic acid) ଭାବରେ ନାମକରଣ କରାଯାଇଥିଲା ।

କେଉଁଠାରେ ଦେଖାଯାଏ ?

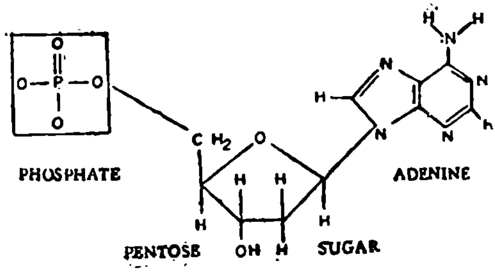
ଏହି ନ୍ୟଷ୍ଟିକାମ୍ଳ ପ୍ରଧାନତଃ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଭିତରେ ଥାଏ ଏବଂ କୋଷରସରେ ମଧ୍ୟ କିଛି ପରିମାଣରେ ଦେଖାଯାଏ । ନ୍ୟଷ୍ଟିକାମ୍ଳ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଭିତରେ ଥିବା ପିତ୍ରୀସୂତ୍ରରେ ଥାଏ ଓ ଏହା ନ୍ୟଷ୍ଟିରେ ଥିବା ବାର୍ତ୍ତା ସବୁ କୋଷରସକୁ ସଞ୍ଚରଣ (transmit) କରିଥାଏ । ଏହା ମଧ୍ୟ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଲସ୍‌ରେ କିଛି ପରିମାଣରେ ରହିଥାଏ । କୋଷରସରେ ନ୍ୟଷ୍ଟିକାମ୍ଳ ପ୍ରଧାନତଃ ରାଇବୋଜୋମ୍‌ରେ ଥାଏ ଓ ଅଳ୍ପ ପରିମାଣରେ ମିଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଆ ଓ ପ୍ଲାଷ୍ଟିଡ଼ରେ ଦେଖାଯାଏ ।

ନ୍ୟଷ୍ଟିକାମ୍ଳର ପ୍ରକାରଭେଦ :

ବୈଜ୍ଞାନିକ ଲେଭନ୍ (Levene)ଙ୍କ ଅନୁସାରେ ନ୍ୟଷ୍ଟିକାମ୍ଳ ଦୁଇପ୍ରକାରର ଯଥା ଡ଼ିଅକ୍ସି ରାଇବୋ (ବା ରାଇବୋଜ୍) ନ୍ୟଷ୍ଟିକାମ୍ଳ (Deoxyribonucleic acid କମ୍ବା ସଂକ୍ଷେପରେ DNA) ଏବଂ ରାଇବୋ (ବା ରାଇବୋଜ୍) ନ୍ୟଷ୍ଟିକାମ୍ଳ (Ribonucleic acid କମ୍ବା ସଂକ୍ଷେପରେ RNA) । ଏହି ଦୁଇପ୍ରକାର ନ୍ୟଷ୍ଟିକାମ୍ଳର ପ୍ରଭେଦ ମୂଳତଃ ଶର୍କରାର (sugar) ଗୁଣ ନେଇ ହୋଇଥାଏ । ରାଇବୋ ନ୍ୟଷ୍ଟିକାମ୍ଳ ନ୍ୟଷ୍ଟିରସରେ ଥାଏ (ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଭାବରେ nucleolusରେ ଥାଏ) ଏବଂ କୋଷରସରେ ଥିବା ରାଇବୋଜୋମରେ ଦେଖାଯାଏ । କିନ୍ତୁ ଡ଼ି ଅକ୍ସି ରାଇବୋ ନ୍ୟଷ୍ଟିକାମ୍ଳ ପ୍ରଧାନତଃ ପିତୃମାତୃ ସୂତ୍ରରେ (chromosome) ଥାଏ ଏବଂ ଅଳ୍ପ ପରିମାଣରେ mitochondria ଓ plastidରେ ରହିଥାଏ ।

ନ୍ୟଷ୍ଟିକାମ୍ଳର ରାସାୟନିକ ଗଠନ :

ଏହି ନ୍ୟଷ୍ଟିକାମ୍ଳ ଗୁଡ଼ିକ ଅତିବୃହତ୍ତ ଅଣୁ (Macromolecules) ଏବଂ ସେମାନେ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ଶିକୁଳୀ (Nucleotide chain) ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ । ପ୍ରତ୍ୟେକ nucleotideରେ (ଚିତ୍ର ୩) ଗୋଟିଏ ଅଣୁ ପଞ୍ଚଅଙ୍ଗାର ବିଶିଷ୍ଟ ଶର୍କରା (pentose



ଚିତ୍ର ୩ — ଗୋଟିଏ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ଼ର ରାସାୟନିକ ଗଠନରେ ଗୋଟିଏ କ୍ଷାରକ (ଆଡ଼େନିନ୍), ପଞ୍ଚଅଙ୍ଗାର ବିଶିଷ୍ଟ ଶର୍କରା ଏବଂ ଫସ୍‌ଫେଟ୍ ରହିଛି ।

sugar), ଫସ୍‌ଫେଟ୍ ଏବଂ ଗୋଟିଏ ପ୍ୟୁରିନ୍ (Purine) ବା ପାଇରିମିଡ଼ିନ୍ (pyrimidine) କ୍ଷାରକ (Base) ରହିଛି । urine ଓ Ppyrimidine ଯବକ୍ଷାରଜାନଯୁକ୍ତ ଜୈବିକ ଯୌଗିକ ବସ୍ତୁ । ଏହି ନ୍ୟଷ୍ଟିକାମ୍ଳ polynucleotidase ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଉପସ୍ଥିତିରେ ଜଳ ବିଶ୍ଳେଷଣ (hydrolysis) ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବହୁ nucleotideରେ ପରିଣତ ହୁଅନ୍ତି । ପ୍ରତ୍ୟେକ nucleotide ଜଳବିଶ୍ଳେଷଣ

ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ phosphatase ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଉପସ୍ଥିତିରେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓସାଇଡ୍‌ରେ (Nucleoside) ପରିଣତ ହୁଅନ୍ତି । ଶେଷରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ nucleoside ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓସିଡ଼େଜ୍ (Nucleosidase) ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଦ୍ୱାରା ଶର୍କରା (sugar) ଓ କ୍ଷାରକରେ (base) ପରିଣତ ହୁଏ । ଉପରୋକ୍ତ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଗୁଡ଼ିକ ସଂକ୍ଷେପରେ ଉଲ୍ଲିଖିତ କରାଗଲା ।

ନ୍ୟୁକ୍ଲିକାମ୍ଳ = ବହୁତ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍‌ର ସମଷ୍ଟି

ପ୍ରତ୍ୟେକ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ = ଗୋଟିଏ ଅଣୁ ଶର୍କରା + ଯବକ୍ଷାରଜାନଯୁକ୍ତ କ୍ଷାରକ + ଫସ୍‌ଫେଟ୍ ।

ପ୍ରତ୍ୟେକ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓସାଇଡ୍ = ଗୋଟିଏ ଅଣୁ ଶର୍କରା + ଯବକ୍ଷାରଜାନଯୁକ୍ତ କ୍ଷାରକ (Nitrogenous base)

୧) ଯବକ୍ଷାରଜାନଯୁକ୍ତ କ୍ଷାରକ :

ଗୋଟିଏ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍‌ର ଯବକ୍ଷାରଜାନଯୁକ୍ତ କ୍ଷାରକ, ତାର ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀକୁ ଭିତ୍ତିକରି ପ୍ୟୁରିନ୍ ବା ପାଇରିମିଡ଼ିନ୍ ହୋଇପାରେ । ପାଇରିମିଡ଼ିନ୍ ଛଅଟି ପରମାଣୁ (Atom) ଥିବା ଏକ ବଳୟ ବିଶିଷ୍ଟ । ଏହି ଛଅଟି ପରମାଣୁ ମଧ୍ୟରୁ ଦୁଇଟି ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଓ ଚାରୋଟି ଅଙ୍ଗାର ବିଶିଷ୍ଟ । ନ୍ୟୁକ୍ଲିକାମ୍ଳରେ ଥିବା ପ୍ରଧାନ ପାଇରିମିଡ଼ିନ୍ (pyrimidine) କ୍ଷାରକଗୁଡ଼ିକ ହେଲା, ଥାଏମିନ୍ (Thymine ସଂକ୍ଷେପରେ T), ସାଇଟୋସିନ୍ (Cytosine ସଂକ୍ଷେପରେ C), ୟୁରାସିଲ୍ (Uracil ସଂକ୍ଷେପରେ U) ଏବଂ ପ୍ରଧାନ ପ୍ୟୁରିନ୍ (purine) କ୍ଷାରକ ହେଲା ଆଡ଼େନିନ୍ (Adenine ସଂକ୍ଷେପରେ A) ଏବଂ ଗୁଆନିନ୍ (Guanine ସଂକ୍ଷେପରେ G) ।

୨) ପଞ୍ଚ ଅଙ୍ଗାର ବିଶିଷ୍ଟ ଶର୍କରା :

ପଞ୍ଚ ଅଙ୍ଗାର ବିଶିଷ୍ଟ ଶର୍କରା (pentose sugar) ଦୁଇପ୍ରକାର ଅଛି । ରାଇବୋଜ୍ (Ribose) ଏବଂ ଡ଼ିଅକ୍ସିରାଇବୋଜ୍ (Deoxyribose) । ଡ଼ିଅକ୍ସି ରାଇବୋଜ୍‌ରେ ରାଇବୋଜ୍‌ଠାରୁ ଗୋଟିଏ ଅମ୍ଳଜାନ ପରମାଣୁ (atom) କମ୍ ଥାଏ । ସେଥିପାଇଁ ଏହାକୁ Deoxyribose କୁହାଯାଏ ।

୩) ଫସ୍‌ଫେଟ୍ :

ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍‌ରେ ଥିବା ଶର୍କରା ସବୁ ଫସ୍‌ଫେଟ୍ ଦ୍ୱାରା ସଂଯୋଗ ହୋଇ ରହିଥାଏ ।

ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓସାଇଡ୍ (Nucleoside) :

ଏଥିରେ Ribose ବା deoxyribose ଶର୍କରାସବୁ purine କିମ୍ବା pyrimidine କ୍ଷାରକ ସହିତ ସଂଯୋଗ ହୋଇ ରହିଥାଏ । ଯେତେବେଳେ ଆଡ଼େନିନ୍

ରାଇବୋଜ୍ ସଙ୍ଗରେ ସଯୁକ୍ତ ଥାଏ ତାହା ଆଡ଼େନୋସିନ୍ (Adenosine) କୁହାଯାଏ । ସେହିପରି ଭାବରେ guanine nucleosideକୁ ଗୁଆନୋସିନ୍ (Guanosine) କୁହାଯାଏ । ପାଇରମିଡ଼ିନ୍ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓସାଇଡ଼୍ ଗୁଡ଼ିକ ହେଲା ଥାଇମିଡ଼ିନ୍ thymidine—thymineର), ସାଇଟିଡ଼ିନ୍ (cytidine cytosineର), ୟୁରିଡ଼ିନ୍ (uridine-uracilର) । ସେହିଭଳି ଯେତେବେଳେ Deoxyribose ଶର୍କରା ସହିତ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓସାଇଡ୍ ଗଠନ ହୁଏ, ତାହାକୁ Deoxyribonucleoside କୁହାଯାଏ । ସେହି ଧାରାରେ ନାମକରଣ ସବୁ adenine deoxyribonucleoside କିମ୍ବା deoxy-adenosine, deoxyguanosine, deoxythymidine ଏବଂ deoxycy-tidine ହୋଇଥାଏ ।

ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ଼୍ (Nucleotide) :

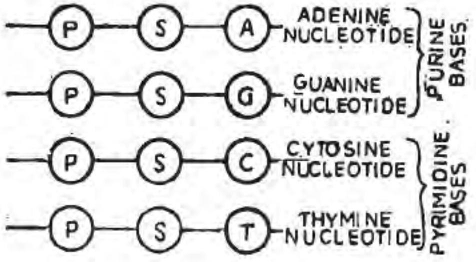
ଏଗୁଡ଼ିକ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓସାଇଡ଼୍ର ଫସ୍‌ଫେଟ୍ ଏସ୍ଟର (esters) ଏବଂ କଟ୍ ଅମ୍ଳ ଅଟନ୍ତି । ଏମାନେ ଯେତେବେଳେ ରାଇବୋଜ୍ ଶର୍କରା ସହିତ ସଯୁକ୍ତ ରହନ୍ତି ତାଙ୍କ ନାମକରଣ କ୍ଷାରକ (base) ଉପରେ ନିର୍ଭର କରି ନିମ୍ନଲିଖିତ ଭାବରେ ହୋଇଥାଏ । ଆଡେ଼ନିଲିକ୍ ଅମ୍ଳ (Adenylic acid ଆଡେ଼ନିନ୍ ସହିତ), ଗୁଆନିଲିକ୍ ଅମ୍ଳ (Guanylic acid—ଗୁଆନିନ୍ ସହିତ), ଥାଇମିଡ଼ିଲିକ୍ ଅମ୍ଳ (Thymidylic acid—ଥାଏମିନ୍ ସହିତ), ସାଇଟିଡ଼ିଲିକ୍ ଅମ୍ଳ (Cytidylic acid – ସାଇଟୋସିନ୍ ସହିତ) ଓ ୟୁରିଡ଼ିଲିକ୍ ଅମ୍ଳ (Uridylic acid – ୟୁରାସିଲ୍ ସହିତ) । ସେହିଭଳି ଡ଼ିଅକ୍‌ସି ରାଇବୋଜ୍ ଶର୍କରା ସହିତ ସଂଯୋଗରେ ଯେଉଁ ଅମ୍ଳ ହୁଏ, ତାହା ହେଲା deoxyriboadenylic ଅମ୍ଳ (ଆଡେ଼ନିନ୍ ସହିତ), deoxyriboguanylic ଅମ୍ଳ (ଗୁଆନିନ୍ ସହିତ) ଇତ୍ୟାଦି ।

ଡ଼ିଅକ୍‌ସି ରାଇବୋ ନ୍ୟଷ୍ଟିକାମ୍ଳ (DNA) —ଏକ ବଂଶାନୁକ୍ରମିକ ଉପାଦାନ

ଗୋଟିଏ ଡ଼ି. ଏନ୍. ଏ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ଼୍ (୧) ପଞ୍ଚଅଙ୍ଗାର ବିଶିଷ୍ଟ ଶର୍କରା (deoxyribose type) (୨) ଫସ୍‌ଫେଟ୍ ଓ (୩) ପ୍ୟୁରିନ୍ ଯବକ୍ଷାରଜାନଯୁକ୍ତ କ୍ଷାରକ ଯଥା ଆଡେ଼ନିନ୍ ଓ ଗୁଆନିନ୍ ଏବଂ ପାଇରମିଡ଼ିନ୍ ଯବକ୍ଷାରଜାନଯୁକ୍ତ କ୍ଷାରକ ଯଥା ସାଇଟୋସିନ୍ ଓ ଥାଇମିନ୍ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହି କ୍ଷାରକଗୁଡ଼ିକ ସବଦା ଯୋଡ଼ି ଯୋଡ଼ି (in pairs) ହୋଇ ରହିଥାଆନ୍ତି । ନିୟମାନୁକ୍ରମେ ଗୋଟିଏ ପ୍ୟୁରିନ୍ କ୍ଷାରକ ଆଉ ଗୋଟିଏ ପାଇରମିଡ଼ିନ୍ କ୍ଷାରକ ସଙ୍ଗରେ ଯୋଡ଼ି ଭାବରେ ରହନ୍ତି ଯଥା – ଆଡେ଼ନିନ୍ ଥାଇମିନ୍ ସହିତ ଏବଂ ଗୁଆନିନ୍ ସାଇଟୋସିନ୍ ସହିତ ଯୋଡ଼ି ଭାବରେ ରହିଥାଏ ।

DNAର ରସାୟନିକ ବିଶ୍ଳେଷଣରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ଛଅଟି ମୂଳ ଅଣୁ (molecule) ଯଥା ଡ଼ିଅକ୍‌ସି ରାଇବୋଜ୍ ଶର୍କରା, ଫସ୍‌ଫେଟ୍ ଓ ଚାରୋଟି କ୍ଷାରକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରକାର ଭାବରେ ସଯୁକ୍ତ ହୋଇ ରହିଛନ୍ତି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଆଡେ଼ନିନ୍ ସବଦା

ଡି ଅକ୍ସିରାଇବୋଜ୍ ଶର୍କରା ଓ ଫସ୍ଫେଟ୍ ସହିତ ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ଭାବରେ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ରହିଥାଏ, ତାହା ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦତ୍ତ କରାଯାଇଛି ।



ଚିତ୍ର ୪ – DNA ଅଣୁରେ ଥିବା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍

୧—ଫସ୍ଫେଟ୍—ଡି ଅକ୍ସିରାଇବୋଜ ଶର୍କରା – ଆଡେନିନ୍ (A)

ସେହିପରି ଭାବରେ ଅନ୍ୟ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ଗୁଡ଼ିକ ହେଲା

୨—ଫସ୍ଫେଟ୍ ଡି ଅକ୍ସି ରାଇବୋଜ୍ ଶର୍କରା—ଗୁଆନିନ୍ (G)

୩ – ଫସ୍ଫେଟ୍—ଡି ଅକ୍ସିରାଇବୋଜ ଶର୍କରା—ସାଇଟୋସିନ୍ (C)

୪—ଫସ୍ଫେଟ୍—ଡି ଅକ୍ସି ରାଇବୋଜ ଶର୍କରା—ଥାଇମିନ୍ (T)

ଏହି ଚାରୋଟି ଅଣୁଗୁଡ଼ିକୁ nucleotide କୁହାଯାଏ । ତେଣୁ DNA ରେ ଥିବା nucleotide ଗୁଡ଼ିକ ହେଲା—ଆଡେନିନ୍ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍, ଗୁଆନିନ୍ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ସାଇଟୋସିନ୍ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ଓ ଥାଇମିନ୍ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ।

DNA ର ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀ : (Watson and Crick ମଡେଲ୍)



ଚିତ୍ର—୫ James D. Watson

James D. Watson (ଚିତ୍ର ୫) ଏବଂ Francis H.C. Crick (ଚିତ୍ର ୬) ୧୯୫୩ ମସିହାରେ DNAର ଗୋଟିଏ ମଡେଲ୍ ଉପସ୍ଥାପିତ କରିଥିଲେ ଯାହାକି ଗ୍ରହଣଯୋଗ୍ୟ ହୋଇପାରିଛି । ଏହି ଅବଦାନ ପାଇଁ ସେମାନେ ୧୯୬୨ ମସିହାରେ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପାଇଥିଲେ । ସେମାନଙ୍କର ବର୍ଣ୍ଣନା ଅନୁସାରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ DNA ଅଣୁରେ ଦୁଇଟି ଲମ୍ବଯୁକ୍ତ ପଲିନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ଶିକୁଳି (polynucleotide chain) ରହିଛି ଓ ଏହି ଶିକୁଳି ଦ୍ୱୟ ପରସ୍ପର ମଧ୍ୟରେ ଏକ ଲମ୍ବଯୁକ୍ତ କେନ୍ଦ୍ରୀସ୍ଥ ଅକ୍ଷ ଦେଇ କୁଣ୍ଡଳୀ ସୃଷ୍ଟି କରିଛନ୍ତି ବା ଗୁଡ଼େଇ ହୋଇ ରହିଛନ୍ତି ।

ଏ ଦୁଇଟି ଶିକୁଳୀ ବା ରଜ୍ଜୁ ବିପରୀତ ଦଗରେ ଗଢ କରି ଏକ ଦ୍ୱିକୁଣ୍ଡଳୀ ବର୍ତ୍ତିଷ୍ଟ (Double helix) ଆକାର ଧାରଣ କରିଛନ୍ତି (୭ ନମ୍ବର ଚିତ୍ର) । DNA ର ଦୁଇଟି ରଜ୍ଜୁ (strand) ବା ଶିକୁଳୀ (chain) ସହସଂଯୋଜକ ଉଦ୍‌ଜାନ ବନ୍ଧ (covalent hydrogen bond) ଦ୍ୱାରା ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ଏ ଉଦ୍‌ଜାନ ବନ୍ଧ କ୍ଷାରକ ଯୋଡ଼ା ମଧ୍ୟରେ ଅବସ୍ଥାପିତ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଶିକୁଳୀ ଡି ଅକ୍ସିରାଇବୋଜ୍ ଶର୍କରା ଓ ଫସ୍‌ଫେଟ୍ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ । କ୍ଷାରକ ଯୋଡ଼ି ସବୁ ନିମ୍ନମତେ ରହିଛନ୍ତି । ଆଡେନିନ୍ ଥାଇମିନ୍ ସହିତ ଦୁଇଟି ଉଦ୍‌ଜାନ ବନ୍ଧ ଦ୍ୱାରା ସଂଯୁକ୍ତ (A = T) ଏବଂ ସାଇଟୋସିନ୍ ଗୁଆନିନ୍ ସଙ୍ଗରେ ତିନୋଟି ଉଦ୍‌ଜାନ ବନ୍ଧ ଦ୍ୱାରା ସଂଯୁକ୍ତ (C ≡ G) । ଏହି କ୍ଷାରକସବୁ ଲମ୍ବ ଅକ୍ଷ (longitudinal axis) ସହିତ ସମକୋଣ ଭାବରେ ରହିଛନ୍ତି । କ୍ଷାରକ ଗୁଡ଼ିକ ଯୋଡ଼ି ହିସାବରେ ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମରେ ଯେକୌଣସି ଭାବରେ ରହି ପାରନ୍ତି । ଯଦି ଗୋଟିଏ Polynucleotide ଶିକୁଳୀର କ୍ଷାରକ ସଜ୍ଜା



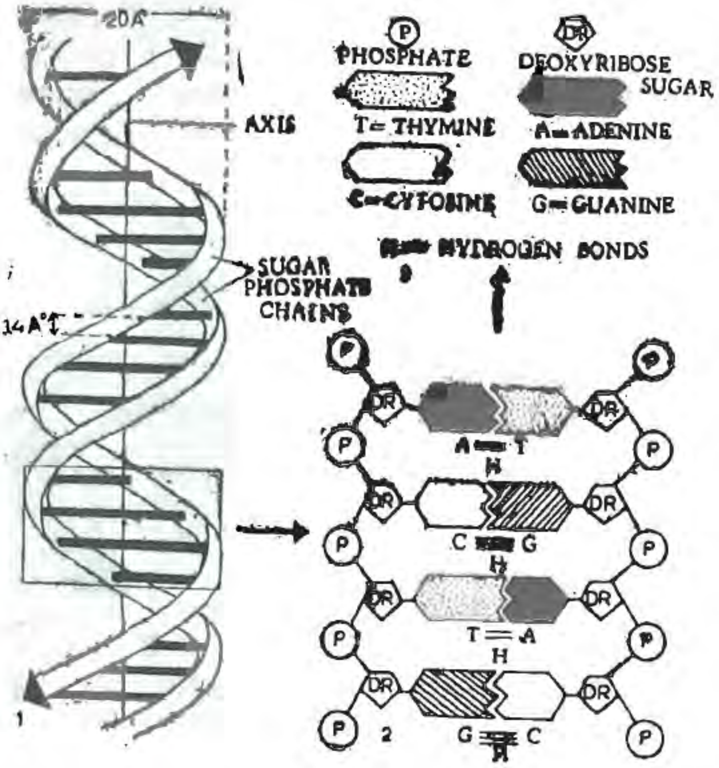
ଚିତ୍ର—୭ F. H. C. Crick

(arrangement of bases) ଜଣାଥାଏ, ତାହାହେଲେ ଅନ୍ୟ ଶିକୁଳୀଟିର କ୍ଷାରକମାନଙ୍କର ସ୍ଥିତି ନିରୂପଣ କରାଯାଇ ପାରିବ । ଏହିପରି ଦୁଇଟି polynucleotide ଶିକୁଳୀ ପରସ୍ପରର ପରିପୂରକ । ଦୁଇଟି ଶିକୁଳୀ ଭିତରେ ଥିବା ଦୂରତ୍ୱ ହେଉଛି ୨୦ A°* ଏବଂ କ୍ଷାରକ ଯୋଡ଼ି ଭିତରେ ଦୂରତ୍ୱ ହେଉଛି ୩.୪ A° । ପ୍ରତ୍ୟେକ polynucleotide ଶିକୁଳୀରେ ପ୍ରତି ଦଶଟି ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍‌ରେ ଗୋଟିଏ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ବକ୍ରମଣ୍ଡଳାକାର ବା କୁଣ୍ଡଳୀ (spiral) ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । DNA ଅଣୁରେମାପଚିତ୍ର କରି ଦେଖାଯାଇଛି ଯେ ଏହି କ୍ଷାରକ-ସଜ୍ଜାର ପୁନରାବୃତ୍ତି ପ୍ରତି ୩.୪ A°ରେ ହୋଇଥାଏ । ଗୋଟିଏ ଫସ୍‌ଫେଟ୍ ଅନ୍ୟ ଫସ୍‌ଫେଟ୍‌ଠାରୁ ୭ A° ଦୂରରେ ରହିଥାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜାତର ପ୍ରାଣୀ ବା ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କରେ ଯେଉଁ ବିଭେଦନ (variation) ଦେଖାଯାଏ, ତାହା କ୍ଷାରକ ଯୋଡ଼ାର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର କ୍ରମ ବା ସଜ୍ଜା ଉପରେ ପର୍ଯ୍ୟବେସିତ ।

---

* A° = ଏକ ଆଙ୍ଗଷ୍ଟ୍ରମ୍ = ୦.୧ mμ (ମିଲି ମାଇକ୍ରନ୍)

e ମିଲି ମାଇକ୍ରନ୍ = ୧/୧୦୦୦μ, ୧μ (ମାଇକ୍ରନ୍) = ୧/୧୦୦୦ ମିଲିମିଟର



ଚିତ୍ର—୭ DNA ର ଦ୍ୱିକୁଣ୍ଡଳୀ ବିଶିଷ୍ଟ ଗଠନ ।
(୧) ଓ୍ୱାଟସନ୍ ଓ କ୍ରିକ୍ ଦେଇଥିବା DNA କୁଣ୍ଡଳୀର ମଡେଲ୍ ।
(୨) କ୍ଷାରକ ଯୋଡ଼ର ସଜ୍ଜା ଦେଖାଯାଇଥିବା ଗୋଟିଏ ପ୍ରସାରିତ ଅଂଶ ।
(୩) ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ଅଂଶ ସବୁର ଚିହ୍ନିତ ଅଂଶ ।

DNAର କାର୍ଯ୍ୟାବଳୀ :

୧। DNA ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ବଂଶଗତ ଗୁଣକୁ ପିଢ଼ିକୁ ପିଢ଼ି (generation to generation) ସଞ୍ଚରଣ କରନ୍ତି । ସେଥିପାଇଁ DNAକୁ ଜୀବନର ଗୁପ୍ତ ରହସ୍ୟ (secret of life) ବୋଲି କୁହାଯାଇଥାଏ ।

୨। DNAର ଅବିକଳ ଆତ୍ମପ୍ରତିରୂପ (self duplication) ଶକ୍ତି ଥିବାରୁ ବଂଶଗତି ବା ବଂଶାନୁକ୍ରମର ଗୁଣବାହିକା ରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ ।

୩। ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ତଥ୍ୟ DNA ଯୋଗାଇଥାଏ ।

୪। RNAର ସଂଶ୍ଳେଷଣରେ DNA ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଦାୟିତ୍ୱ ବହନ କରେ ।

୫। DNAରେ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ଜୀବନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତଥ୍ୟ ସଞ୍ଚିତ ଥାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷର ଗଠନ ଓ ଅଙ୍ଗିକା ମାନଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା, ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷରେ ହେଉ ବା ପରୋକ୍ଷରେ ହେଉ DNA ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ ।

DNAର ଆତ୍ମପ୍ରତିରୂପ (Self duplication) :

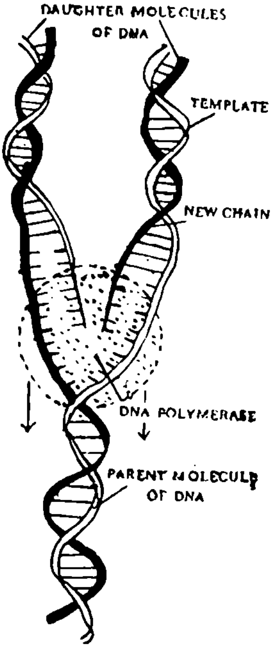
DNA ନିଜର ଅବିକଳ ପ୍ରତିରୂପ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ । ଏହାର ଅର୍ଥ ହେଉଛି, ଗୋଟିଏ DNA ଅଣୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ନୂତନ DNA ଅଣୁ ସୃଷ୍ଟି କରେ ଯେଉଁଟାକି ପରିମାଣ ଓ ଗୁଣରେ ପ୍ରଥମଟିର ଅବିକଳ ନକଲ ହୋଇଥାଏ । ଯେଉଁ ପ୍ରଣାଳୀରେ ଅବିକଳ ନକଲ (mirror image) ତିଆରି ହୋଇପାରେ ତାହାକୁ ପ୍ରତିରୂପ (duplication or replication) କହନ୍ତି । ପିଢ଼ୀକୁ ପିଢ଼ୀ ଏକାପ୍ରକାର କୋଷରେ DNAର ରାସାୟନିକ ଗୁଣ ଓ ପରିମାଣରେ ସ୍ଥିରତା ରକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ଏହା ଏକାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ । ଯେତେବେଳେ କୋଷର ବୃଦ୍ଧି ଅତ୍ୟଧିକ ହୁଏ ଓ ଫଳରେ କୋଷ ବିଭାଜନ ପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ, ସେତେ-ବେଳେ ଏହି ପ୍ରତିରୂପ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ଆବଶ୍ୟକତା ପଡ଼େ ।

ଏହି DNA କୁଣ୍ଡଳୀରୁ (helix) ପ୍ରତୀୟମାନ ହୁଏ ଯେ ଆଡେନିନ୍ କେବଳ ଥାଇମିନ୍ ସଙ୍ଗରେ ଏବଂ ସାଇଟୋସିନ୍ ଗୁଆନିନ୍ ସହିତ ଯୋଡ଼ି ହୋଇ ରହିପାରିବ । ଅତଏବ ଆଡେନିନ୍ ଓ ସାଇଟୋସିନ୍‌ର ସଂଖ୍ୟା ଯଥାକ୍ରମେ ଥାଇମିନ୍ ଓ ଗୁଆନିନ୍ ସଂଖ୍ୟା ସଙ୍ଗେ ସମାନ । ସେମାନଙ୍କର ସମିଶ୍ରଣ ଓ ସଜ୍ଜା ଯେ କୌଣସି ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମରେ (in any sequence) ହୋଇପାରେ ଏବଂ ବହୁବାର ପୁନରାବୃତ୍ତି ହୋଇପାରେ । ଯଦି ଗୋଟିଏ ଶିକୁଳୀରେ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ସ୍ଥିର ହୋଇ ରହେ, ତାହାହେଲେ ଅନ୍ୟ ଶିକୁଳୀରେ କି ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ସଜ୍ଜା ହୋଇ ରହିବ ତାହା ନିରୂପଣ କରିହେବ ।

ଆତ୍ମ ପ୍ରତିରୂପର କ୍ରିୟାବିଧି (Mechanism of self duplication) :

ପୂର୍ବରୁ କୁହାଯାଇଛି ଯେ DNAରେ ଥିବା ଦ୍ୱିକୁଣ୍ଡଳୀକାର (double helix) ରଜ୍ଜୁ ବା ଶିକୁଳୀ ଦ୍ୱୟ ଯବକ୍ଷାରଜାନଯୁକ୍ତ କ୍ଷାରକ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଦୁର୍ବଳ ଉଦ୍‌ଜାନ ବନ୍ଧ ଦ୍ୱାରା ପରସ୍ପର ସହିତ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ରହିଛନ୍ତି । ଏହି ବନ୍ଧନକୁ ମୁକ୍ତ କରିବା ପାଇଁ ଅତି କମ୍ ପରିମାଣର ଶକ୍ତି ଆବଶ୍ୟକ । ପ୍ରଥମେ DNAର ଦୁଇଟି ଶିକୁଳୀ ଉଦ୍‌ଜାନ ବନ୍ଧ

ସ୍ଥାନରେ ପୃଥକ୍ ହୋଇଯାଇ ପ୍ୟାଣ୍ଟରେ ଲାଗୁଥିବା ଚେନ୍‌ଭଳି ଆସ୍ତେ ଆସ୍ତେ ଫିଟିଯାଏ (୮ ନମ୍ବର ଚିତ୍ର) । କୋଷ ଭିତରେ DNA ଅଣୁର ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ଉପାଦାନ ଗୁଡ଼ିକ ବହୁତ ପରିମାଣରେ ଥାଏ । ତେଣୁ ପ୍ରଥମ DNA ଶିକୁଳି ଯଠିକ୍ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍‌କୁ କୋଷ ଭିତରୁ ବାଛି ନେଇ ଅପତ୍ୟ (ନୂତନ) ଶିକୁଳି ତିଆରି କରେ । ଫଳରେ ପ୍ରଥମ (ପୁରାତନ) ଶିକୁଳି, ଦୁଇଟି ଅଣୁ ବିଶିଷ୍ଟ ନୂତନ DNA ଶିକୁଳି ସଂଶ୍ଲେଷଣ ପଦ୍ଧତିରେ ତିଆରି କରେ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାବଧିରେ ଧୀରେ ଧୀରେ DNA କୁଣ୍ଡଳୀ ଫିଟି ଫିଟି ଯାଏ ଓ ଏକାଧାରରେ ନୂତନ DNA ଶିକୁଳି ତିଆରି ହୋଇ ଚାଲିଥାଏ । ସର୍ବଶେଷରେ ଦୁଇଟି ଦ୍ୱିରଜ୍ଜୁ ବିଶିଷ୍ଟ DNA ଅଣୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ଏକ ଦ୍ୱିରଜ୍ଜୁ ବିଶିଷ୍ଟ DNAରେ ଗୋଟିଏ ପୁରାତନ ରଜ୍ଜୁ (parent strand) ଓ ଏକ ନୂତନ ରଜ୍ଜୁ (daughter strand) ଥାଏ । ତେଣୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ନୂତନ DNA ଅଣୁ ଓ ପୁରାତନ DNA ଅଣୁ ଏକା ଭଳି ହୋଇଥାନ୍ତି । ଅନ୍ୟ ଭାଷାରେ କହିଲେ ଗୋଟିଏ ଅନ୍ୟଟିର ଦର୍ପଣର ପ୍ରତିଛବି ପରି ହୋଇଥାଏ । ଏହିପରି ଭାବରେ DNAର ପ୍ରତିରୂପ ସମ୍ପାଦିତ ହୁଏ ।



ଚିତ୍ର-୮ -- DNAର ଆତ୍ମପ୍ରତିରୂପ ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀ ।

କିନ୍ତୁ ପ୍ରଶ୍ନ ହେଉଛି ଯେ ପ୍ରଥମେ କିପରି DNA କୁଣ୍ଡଳୀର ରଜ୍ଜୁଦ୍ୱୟ ପରସ୍ପରଠାରୁ ପୃଥକ୍ ହେବା ଆରମ୍ଭ କଲେ ? ଆଧୁନିକ ଗ୍ରହଣଯୋଗ୍ୟ ମତ ହେଉଛି ଯେ ଏ ରଜ୍ଜୁ ଦୁଇଟି DNA ପଲିମେରେଜ୍ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌ର ପ୍ରଭାବରେ ଓ ମାଗ୍ନେସିୟମ୍ ଆୟନ୍ ଉପସ୍ଥିତିରେ ପରସ୍ପରଠାରୁ ପୃଥକ୍ ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାବଧିକୁ semiconservative ପ୍ରତିରୂପ କୁହାଯାଏ ।

ରାଇବୋ ନ୍ୟୁକ୍ଲିକାମ୍ଳ (RNA) :

ଗୋଟିଏ ରାଇବୋଜ୍ ନ୍ୟୁକ୍ଲିକାମ୍ଳର ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍‌ରେ ରାଇବୋଜ୍ ଶର୍କରା, ଫସ୍‌ଫେଟ୍ ଏବଂ ଚାରୋଟି କ୍ଷାରକ ଯଥା ଆଡ଼େନିନ୍, ଗୁଆନିନ୍, ସାଇଟୋସିନ୍ ଓ ୟୁରାସିଲ୍ ମଧ୍ୟରୁ ଯେ କୌଣସି ଗୋଟିଏ କ୍ଷାରକ ଥାଏ । ଏଥିରେ DNAରେ ଥିବା ଥାଇମିନ୍ କ୍ଷାରକ ପରିବର୍ତ୍ତେ ୟୁରାସିଲ୍ କ୍ଷାରକ ଥାଏ ଯେଉଁଟା ଗୋଟିଏ ପାଇରିମିଡ଼ିନ୍

କ୍ଷାରକ । ସାଧାରଣତଃ RNA ଏକ ରଜ୍ଜୁ ବିଶିଷ୍ଟ । ଦ୍ୱିକୁଣ୍ଡଳୀ ବିଶିଷ୍ଟ RNA ମଧ୍ୟ କେତେକ କୋଷରେ ଦେଖାଯାଏ । ସମସ୍ତ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିଏ ଶିକୁଳି ବା ରଜ୍ଜୁରେ ସଜ୍ଜା ହୋଇ ରହିଥାନ୍ତି । ଏହି ଶିକୁଳି ସ୍ଥାନେ ସ୍ଥାନେ ଭାଙ୍ଗି ହୋଇ ଏପରି ଭାବରେ ପରସ୍ପର ଉପରେ ମୋଡ଼ି ହୋଇ ରହିଥାଆନ୍ତି, ତାହା ଦ୍ୱିକୁଣ୍ଡଳୀର (double helix) ଆକୃତି ପରି ପ୍ରତୀୟମାନ ହୁଏ । ଯେଉଁଠାରେ କୁଣ୍ଡଳୀ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ, ସେଠାରେ କ୍ଷାରକ ଗୁଡ଼ିକ ଉଦ୍‌ଜାନ ବନ୍ଧ ଦ୍ୱାରା ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଆନ୍ତି । RNAରେ କ୍ଷାରକ ଯୋଡ଼ି DNA ର କ୍ଷାରକ ଯୋଡ଼ି ପରି ସଜ୍ଜା ହୋଇଥାଆନ୍ତି ଯଥା ଗୁଆନିନ୍ ସାଇଟୋସିନ୍ ସହିତ ଓ ଅଡ଼େନିନ୍ ୟୁରାସିଲ୍ ସହିତ ଯୋଡ଼ି ହୋଇଥାଆନ୍ତି । ସାଧାରଣତଃ RNA ବଂଶାନୁଗତ ବସ୍ତୁ ନୁହଁନ୍ତି ।

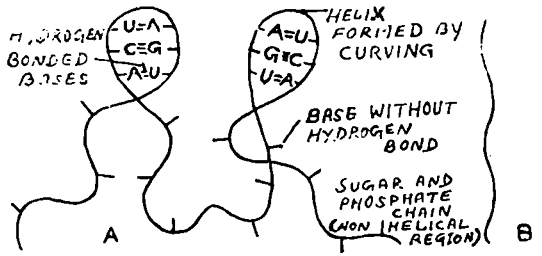
RNAର ପ୍ରକାରଭେଦ :

ସ୍ଥୂଳଭାବରେ ବିଚାର କଲେ, RNA ଦୁଇପ୍ରକାରର ଯଥା ଜାତୀୟ ବା ଜନୀୟ RNA (Genetic RNA) ଓ ବିଜାତୀୟ RNA (Non-genetic RNA).

(କ) ଜାତୀୟ ବା ଜନୀୟ RNA—ବହୁତ ବୀଜାଣୁ ଭୋଜ (Bacterio-phages) ଓ ଉଦ୍ଭିଦ ଭୂତାଣୁରେ (viruses) RNA ହେଉଛି ଜାତୀୟ ବସ୍ତୁ (genetic material) ଯାହାର ବଂଶଗତ ସହିତ ସମ୍ପର୍କ ଥାଏ । ଏହି ପ୍ରକାର RNAରେ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ତଥ୍ୟ ଗଚ୍ଛିତ ଥାଏ, ଯେଉଁଟା ସାଧାରଣତଃ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଜଟିଳ ଧରଣର ଜୀବମାନଙ୍କ କୋଷରେ ଥିବା DNAରେ ଥାଏ ।

(ଖ) ବିଜାତୀୟ RNA—ଏହି ପ୍ରକାର RNA, DNA ଅଂଶରୁ (template) ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଏହାର ବଂଶଗତ (Heredity) ସହ କିଛି ସମ୍ପର୍କ ନ ଥାଏ । ଏହାର ଉତ୍ପତ୍ତି, କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ ଓ ସ୍ଥିତି ଉପରେ ଭିତ୍ତି କରି ତିନି ପ୍ରକାର RNA ଦେଖାଯାଏ ଯଥା (୧) ରାଇବୋଜୋମାଲ RNA (Ribosomal RNA, ସଂକ୍ଷେପରେ r-RNA) (୨) ବାର୍ତ୍ତାବହ ବା ସମ୍ବାଦବାହକ RNA (Messenger RNA, ସଂକ୍ଷେପରେ m-RNA) (୩) ସ୍ଥାନାନ୍ତର ବା ହସ୍ତାନ୍ତର RNA (transfer RNA, ସଂକ୍ଷେପରେ t-RNA) ।

(୧) ରାଇବୋଜୋମାଲ୍ RNA (r-RNA) ଏହି ପ୍ରକାର RNA କୋଷରେ ଥିବା ରାଇବୋଜୋମ୍ ସହିତ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ଏବଂ ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟ ବା ଏହାର ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ ଖୁବ୍ ବେଶୀ । କୋଷରେ ଶତକଡ଼ା ୭୦ରୁ ୮୦ ଭାଗ ଏହି ପ୍ରକାର RNA ଥାଏ (୯ ନମ୍ବର ଚିତ୍ର) । ଏ ଗୁଡ଼ିକ nucleolusରେ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୋଇଥାଏ । ଯଦିଓ



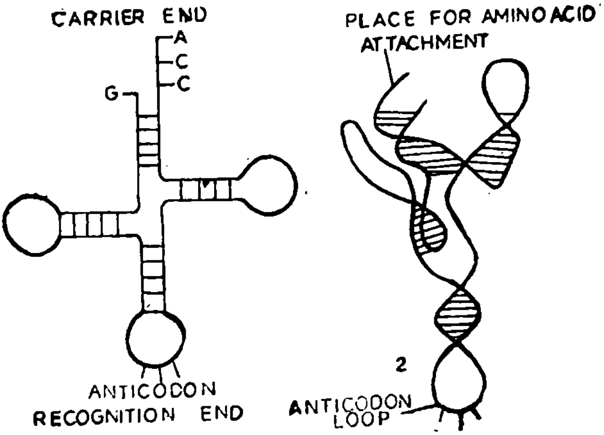
ଚିତ୍ର ୯ (A) ରାଇବୋଜୋମାଲ୍ RNA (B) ବାର୍ତ୍ତାବହ RNA

ରାଇବୋଜୋମ୍‌ରେ ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଳେଷଣ ହୁଏ ବୋଲି ଜଣାଯାଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏ ପ୍ରକାର RNAର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କାର୍ଯ୍ୟ କିଛି ଜଣା ପଡ଼ିନାହିଁ । ଏ ବିଷୟରେ ପରେ ଆଲୋଚନା କରାଯାଇଛି ।

(୨) ବାର୍ତ୍ତାବହ RNA (m-RNA)—ଏହି RNA କ୍ଷଣସ୍ଥାୟୀ ଏବଂ ନ୍ୟଷ୍ଟିରେ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୁଅନ୍ତି (୯ B ନମ୍ବର ଚିତ୍ର) । m-RNA କୋଷରେ ଥିବା ସମୁଦାୟ RNAର ଶତକଡ଼ା ୧୦ ଭାଗ । ଏମାନେ RNA ପଲିମେରେଜ୍ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌ର ଉପସ୍ଥିତିରେ DNA ଅଂଶରୁ (template) ପ୍ରତି ରୂପାନ୍ତର (Replication) ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ତିଆରି ହୁଅନ୍ତି । କାରଣ ଏକ ଶିକୁଳି ବା ରଜ୍ଜୁ ବିଶିଷ୍ଟ m-RNAର କ୍ଷାରକର କ୍ରମାନୁସୃତା DNAର ଯେ କୌଣସି ଗୋଟିଏ ଶିକୁଳିର ଅନୁପୂରକ (complementary) । m-RNAର ଶିକୁଳି DNA ଶିକୁଳିଠାରୁ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଦୀର୍ଘ । ଏହାର ନାମ କରଣ ଏପରି ହୋଇଛି କାରଣ ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଳେଷଣ ସମୟରେ ଏହା ତଥ୍ୟ ଭଣ୍ଡାର ଯୁକ୍ତ DNA ଏବଂ ରାଇବୋଜୋମ୍ (ଯେଉଁଠାରେ ପୁଷ୍ଟିସାର ତିଆରି ହୁଏ) ମଧ୍ୟରେ ରାସାୟନିକ ଦୂତ (chemical messenger) ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ ।

(୩) ହସ୍ତାନ୍ତର RNA (t-RNA)—ଏହାର ଧର୍ମ ନେଇ t-RNAକୁ ଦ୍ରବଣୀୟ RNA (soluble RNA) କିମ୍ବା ଗ୍ରହୀତା RNA (Acceptor RNA) ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ ।

ହସ୍ତାନ୍ତର RNA କୋଷରେ ଥିବା ସମୁଦାୟ RNAର ୧୦ରୁ ୨୦ ଭାଗ । ଗୋଟିଏ t-RNA ଅଣୁ r-RNA ଏବଂ m-RNA ଅଣୁମାନଙ୍କଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ କ୍ଷୁଦ୍ର । t-RNAରେ ବହୁତ ଗୁଡ଼ିଏ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ଏକ ଶିକୁଳି ସଦୃଶ ସଯୁକ୍ତ ହୋଇ ରହିଛି କିନ୍ତୁ ଶିକୁଳିଟି ବକ୍ର (୧୦ ନମ୍ବର ଚିତ୍ର) ମଣ୍ଡଳାକାରରେ ଏପରି ରହିଛି ଯେ ତାହା ତ୍ରିକୁଣ୍ଡଳୀ ସଦୃଶ ଦେଖାଯାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ t-RNA ଶିକୁଳିରେ ୭୫ଠାରୁ ୯୦ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ରହିଛି । ଏହି t-RNAର ସଂଖ୍ୟା କୋଷରେ ଥିବା ଆମିନୋ ଅମ୍ଳର ସଂଖ୍ୟା ସଙ୍ଗେ ସମାନ ।



ଚିତ୍ର ୧୦—ସ୍ଥାନାନ୍ତର RNAର ଗଠନ (୧) Holleyଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରସ୍ତାବିତ ସ୍ଥାନାନ୍ତର RNAର clover leaf ମଡ଼େଲ୍ (୨) ସ୍ଥାନାନ୍ତର RNAର clover leaf ମଡ଼େଲ୍‌ର ଘନ ଆକାର ବିଶିଷ୍ଟ ସଜ୍ଜା (ଦୈର୍ଘ୍ୟ, ପ୍ରସ୍ଥ ଓ ବେଧ) ।

ପ୍ରତ୍ୟେକ t-RNAର ଦୁଇଟି ପ୍ରାନ୍ତ ବା ଅଗ୍ରଭାଗ ରହିଛି ଯଥା ବାହକ ପ୍ରାନ୍ତ (Carrier end) ଏବଂ ସ୍ୱୀକୃତ ପ୍ରାନ୍ତ (Recognition end) । t-RNA ଅଣୁର ଯେଉଁ ଅଂଶ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ସଙ୍ଗରେ ସଂଯୁକ୍ତ ହୁଏ, ତାହାକୁ ବାହକ ପ୍ରାନ୍ତ କୁହାଯାଏ ଏବଂ ସେ ପ୍ରାନ୍ତରେ ତିନୋଟି କ୍ଷାରକ ଯଥା ACC=ଆଡ଼େନିନ୍ (A), ସାଇଟୋସିନ୍ (C), ସାଇଟୋସିନ୍ (C) ପର୍ଯ୍ୟାୟ କ୍ରମେ ରହିଥାଏ । ଫିନାଇଲ୍ ଆଲାନିନ୍ t RNAରେ ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତରେ କେବଳ ଗୁଆନିଲିକ୍‌ଅମ୍ଳ ଥାଏ । ଏହାର ମଧ୍ୟଭାଗରେ ବା ଶିକୁଳରେ ବିରୋଧ ସଙ୍କେତ (anticodon) ଥାଏ ଯିଏକି m-RNAର ଅଂଶରେ (template) ଥିବା ତ୍ରିସୂତ୍ରୀୟ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ଼୍ (triplet)କୁ ଚହ୍ନିତ କରିଥାଏ । ତେଣୁ t-RNAର ଏହି ବିରୋଧ ସଙ୍କେତ ଥିବା ବର୍ତ୍ତୁଳ ଘେର (loop)କୁ ସ୍ୱୀକୃତ ପ୍ରାନ୍ତ କୁହାଯାଏ । t-RNAର ଏହି ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀକୁ clover leaf model କୁହାଯାଏ । ୧୯୬୫ ମସିହାରେ Holley ଓ ତାଙ୍କର ସହକର୍ମୀମାନେ ଇଷ୍ଟ୍ (yeast)ରୁ t-RNA ବାହାର କରି ଏହି clover leaf ମଡ଼େଲ୍‌ର ସୂଚନା ଦେଇଥିଲେ । ପ୍ରତ୍ୟେକ t-RNA ଅଣୁର କାର୍ଯ୍ୟ ହେଲା କେବଳ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ କୋଷରସରୁ ବାଛି ନେଇ ନିଜ ସହିତ ସଂଯୋଗ କରିବା ଏବଂ ସେହି ଆମିନୋ ଅମ୍ଳକୁ ଗୋଟିଏ ରାଇବୋଜୋମ୍‌କୁ ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଳେଷଣ ସମୟରେ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ କରିବା ।

ରେଣ୍ଡ ରାଇବୋ ନ୍ୟୁକ୍ଲିକାମ୍ଳ (Ribonucleic acid) ଜନୀସ୍ଵ ପ୍ରତିଲିପି କରଣରେ (Genetic transcription) ଏବଂ ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଳେଷଣରେ (Protein synthesis) ମୁଖ୍ୟ ଭୂମିକା ନେଇଥାଏ ।

DNA ଏବଂ RNA ମଧ୍ୟରେ ତୁଳନା

ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ :

୧ । DNA ଓ RNAରେ ଦୁଇଟି ପ୍ୟୁରିନ୍ କ୍ଷାରକ ଯଥା ଆଡେନିନ୍ ଓ ଗୁଆନିନ୍ ରହିଛି ।

୨ । ଏ ଦୁଇ ପ୍ରକାର ନ୍ୟୁକ୍ଲିକାମ୍ଳରେ ସାଇଟୋସିନ୍ ନାମକ ପାଇରମିଡ଼ିନ୍ କ୍ଷାରକ ମଧ୍ୟ ଅଛି ।

୩ । ଏହି ନ୍ୟୁକ୍ଲିକାମ୍ଳ ଦୁଇଟିରେ ଫସ୍‌ଫେଟ୍ ରହିଛି ।

୪ । ପଞ୍ଚ ଅଙ୍ଗାର ବିଶିଷ୍ଟ ଶର୍କରା ଏ ଦୁଇଟି ନ୍ୟୁକ୍ଲିକାମ୍ଳରେ ଅଛି ।

ପ୍ରଭେଦ :

୧ । DNAରେ ଡି ଅକ୍ସି ରାଇବୋଜ୍ ଶର୍କରା ଅଛି କିନ୍ତୁ RNAରେ ରାଇବୋଜ୍ ଶର୍କରା ରହିଛି ।

୨ । DNAରେ ପାଇରମିଡ଼ିନ୍ କ୍ଷାରକ ଯଥା ଥାଇମିନ୍ ଓ ସାଇଟୋସିନ୍ ରହିଛି କିନ୍ତୁ RNAରେ ୟୁରାସିଲ୍ ଓ ସାଇଟୋସିନ୍ କ୍ଷାରକ ଅଛି ।

୩ । DNA ଅଣୁ ଦ୍ୱିରଜ୍ଜୁ ବିଶିଷ୍ଟ (Double strand.d) କିନ୍ତୁ RNA ଅଣୁ ଏକ ରଜ୍ଜୁ ବିଶିଷ୍ଟ (Single stranded) ।

୪ । DNA ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାରର କିନ୍ତୁ RNA ତିନି ପ୍ରକାରର ଯଥା ରାଇବୋ-ଜୋମାଲ୍ RNA, ବାର୍ତ୍ତାବହ RNA ଓ ସ୍ଥାନାନ୍ତର RNA.

୫ । DNA ପ୍ରଧାନତଃ ଜିନୀସ୍ଵ ସୂତ୍ରରେ (Chromosome) ଥାଏ ଏବଂ ଅଳ୍ପ ପରିମାଣରେ ମିଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଆ ଓ ପ୍ଲାଷ୍ଟିଡ୍‌ରେ ଥାଏ । କିନ୍ତୁ RNA ମୁଖ୍ୟତଃ କୋଷରସରେ ଥିବା ରାଇବୋଜୋମ୍‌ରେ ଥାଏ ଓ ଅଳ୍ପ ପରିମାଣରେ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଲସ୍‌ରେ ମଧ୍ୟ ଥାଏ ।

୬ । DNA ବଂଶଗତ ତଥ୍ୟ ଆହରଣ ଓ ସଞ୍ଚରଣରେ ମୁଖ୍ୟ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରେ କିନ୍ତୁ RNA ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଳେଷଣରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ।

୭ । DNA ଆତ୍ମପ୍ରତିରୂପ (Self duplication) ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ନୂତନ DNA ଅଣୁ ସୃଷ୍ଟି କରେ କିନ୍ତୁ RNA ଅଣୁମାନେ DNA ଅଣୁରୁ ସୃଷ୍ଟି ହୁଅନ୍ତି ।

ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଳେଷଣ

(PROTEIN SYNTHESIS)

ପୁଷ୍ଟିସାର—ଜୀବନର ମୂଳ ଉପାଦାନ :

ଯଦି କୌଣସି ପଦାର୍ଥକୁ ଜୀବନର ମୂଳ ଉପାଦାନ ବୋଲି କୁହାଯାଏ, ତାହାହେଲେ ସେ ଉପାଦାନ ହେଉଛି ପୁଷ୍ଟିସାର (Protein) । ଏହି ଉପାଦାନ ଶବ୍ଦଟି ପୁଷ୍ଟିସାର ଶରୀରରେ ଥିବା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ନାହିଁ କିନ୍ତୁ ଶରୀରରେ ତାହାର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ସଜୀବମାନଙ୍କ ଦେହରେ ଥିବା ତନ୍ତୁମାନଙ୍କରେ ଏହା ଏକ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଉପାଦାନ ରୂପେ ରହିଛି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୀବର ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ (Individuality ତାର ଦେହରେ ଥିବା ପ୍ରୋଟିନ୍ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଜୀବର ଶରୀରରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରକାରର ପ୍ରୋଟିନ୍ ବା ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହେବାର କ୍ରିୟାବିଧି ସେ କୋଷରେ ଥାଏ । ପ୍ରୋଟିନ୍ ଏକ ପ୍ରକାର ଜଟିଳ ଜୈବିକ ଯୌଗିକ ବସ୍ତୁ ଏବଂ କୋଷରେ ଗଠନ ମୂଳକ କାର୍ଯ୍ୟକରେ । କେତେକ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ରୂପେ ରହିଛି ଓ ଜୀବନ୍ତ ପ୍ରଣାଳୀ (living system)ରେ ଯେତେଗୁଡ଼ିଏ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ହେଉଛି ଏମାନେ ସବୁ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାର ବେଗ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ଓ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରନ୍ତି । ସେଥିପାଇଁ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌କୁ ଜୈବ ଉତ୍ପ୍ରେରକ(Biocatalyst) କୁହାଯାଏ । ତେଣୁ ପ୍ରୋଟିନ୍ ହେଉଛି ମୁଖ୍ୟ ରାସାୟନିକ ଯୌଗିକ ବସ୍ତୁ ଓ ଉତ୍ତରାଧିକାରୀ ମାନଙ୍କ ଗୁଣ (characters) ସବୁ ଏହା ମାଧ୍ୟମରେ ପରିପ୍ରକାଶ ହୁଏ । କେତେଗୁଡ଼ିଏ ହରମୋନ୍ (Hormone) ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ପ୍ରୋଟିନ୍ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ ।

ପୁଷ୍ଟିସାର ବା ପ୍ରୋଟିନ୍ କଅଣ ?

ପ୍ରୋଟିନ୍ ହେଉଛି ଅତି ବୃହତ୍ ଅଣୁ (Macromolecule) ଓ ଏହା ଶହ ଶହ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳର ସଂଯୋଗ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ହେଉଛି ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ଏକକ (unit) । ଆମିନୋ ଅମ୍ଳରେ ଗୋଟିଏ ଆମିନୋ ଗ୍ରୁପ୍ ($-NH_2$) ଏବଂ କାର୍ବୋକ୍ସିଲ୍ ଗ୍ରୁପ୍ ($-COOH$) ରହିଥିବାରୁ ଏହାର ନାମ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ରଖାଯାଇଛି । ଏହି ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ଗୁଡ଼ିକ ସହସଂଯୋଜକପେପ୍‌ଟାଇଡ୍ ବନ୍ଧ ($-CO-NH-$) ଦ୍ୱାରା ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଛନ୍ତି । ସଜୀବ ବସ୍ତୁ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳରୁ ଜୀବନ୍ତ ପଦାର୍ଥ ଗଠନ କରନ୍ତି । ସାଧାରଣତଃ ୨୦ ପ୍ରକାରର ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ କୋଷରେ ଦେଖାଯାଏ, ଯାହାଦ୍ୱାରା ବହୁତ ପ୍ରକାରର ପ୍ରୋଟିନ୍ ତିଆରି ହୋଇପାରେ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜାତିର ପ୍ରୋଟିନ୍‌ରେ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ସବୁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମେ ସଜ୍ଜାହୋଇ ରହନ୍ତି । ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ସଂଯୋଗରେ ଗୋଟିଏ ପେପ୍‌ଟାଇଡ୍ ଶିକୁଳୀ ତିଆରି ହେଲେ ତାହାକୁ ମନୋମିଅର (Monomere) କୁହାଯାଏ ଏବଂ ଅଧିକ ପେପ୍‌ଟାଇଡ୍ ଶିକୁଳୀ ତିଆରି ହେଲେ ତାହାକୁ ପଲିମର (Polymer)

କୁହାଯାଏ । ଗୋଟିଏ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳର ସାଧାରଣ ଗଠନ ନିମ୍ନଲିଖିତ ଭାବରେ ଲେଖା ଯାଇପାରେ ।

$$H_2N - \overset{\displaystyle R}{\underset{\displaystyle H}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}} - COOH$$

ଏଠାରେ $-NH_2$ ହେଉଛି ଆମିନୋ ଗ୍ରୁପ୍, COOH ଗୋଟିଏ କାର୍ବୋକ୍ସିଲିକ୍ (carboxylic) ଗ୍ରୁପ୍ ଏବଂ -R ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ଜୈବିକ (organic) ଗ୍ରୁପ୍ । ବିଭିନ୍ନ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳରେ ଏହି ଜୈବିକ ଗ୍ରୁପ୍‌ର ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଥାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ସବୁଠାରୁ ସରଳ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ହେଉଛି Glycine ଯେଉଁଥିରେ $R = H$ । ଯଦି $R = CH_3$ ହୁଏ, ତାହାହେଲେ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ Alanine ହେବ ଓ ଯଦି $R = CH_2OH$ ତେବେ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ Serine ହେବ । ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ରେ ନିମ୍ନଲିଖିତ ସମସ୍ତ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ରହିବାର ଆବଶ୍ୟକତା ନାହିଁ ।

ପ୍ରଧାନତଃ ଏହି ୨୦ଟି ପ୍ରକାରର ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ଜୀବକୋଷରେ ଥାଏ, ଯଥା—(୧) ଆଲନିନ୍ (Alanine) (୨) ଆର୍ଜିନିନ୍ (arginine) (୩) ଆସ୍ପାରାଜିନ୍ (asparagine) (୪) ଆସ୍ପାରଟିକ୍ ଅମ୍ଳ (aspartic acid) (୫) ସିଷ୍ଟିନ୍ (cysteine) (୬) ଗ୍ଲୁଟାମିକ୍ ଅମ୍ଳ (glutamic acid) (୭) ଗ୍ଲୁଟାମିନ୍ (glutamine) (୮) ଗ୍ଲିସିନ୍ (glycine) (୯) ହିଷ୍ଟିଡ଼ିନ୍ (histidine) (୧୦) ଆଇସୋଲିଉସିନ୍ (Isoleucine) (୧୧) ଲିଉସିନ୍ (leucine) (୧୨) ଲାଇସିନ୍ (lysine) (୧୩) ମେଥିଓନିନ୍ (Methionine) (୧୪) ଫିନାଇଲ୍‌ଆଲନିନ୍ (Phenylalanine) (୧୫) ପ୍ରୋଲିନ୍ (Proline) (୧୬) ସେରିନ୍ (Serine) (୧୭) ଥ୍ରିଓନିନ୍ (threonine) (୧୮) ଟ୍ରିପ୍‌ଟୋଫାନ୍ (tryptophan) (୧୯) ଟାଏରୋସିନ୍ (tyrosine) (୨୦) ଭାଲିନ୍ (valine) ।

ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଲେଷଣରେ ନ୍ୟୁକ୍ଲିକାମ୍ଳର ଭୂମିକା :

ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଲେଷଣ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ବଂଶାନୁକ୍ରମିକ ତଥ୍ୟ ସଞ୍ଚରଣ କରିବା ନ୍ୟୁକ୍ଲିକାମ୍ଳର ପ୍ରଧାନ କାର୍ଯ୍ୟ । ବଂଶାନୁକ୍ରମିକ ଉପଦେଷ୍ଟା ଭାବରେ ଥିବା DNAର ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ନିୟନ୍ତ୍ରଣରେ ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଲେଷଣ ହୁଏ । କିନ୍ତୁ ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଲେଷଣ ପ୍ରକୃତରେ କୋଷରସରେ ଥିବା ରାଇବୋଜୋମ୍‌ର ସାହଚର୍ଯ୍ୟରେ ହୁଏ । କାରଣ ପ୍ରୋଟିନ୍ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସମସ୍ତ ତଥ୍ୟ

ନ୍ୟଷ୍ଟିରେ ଥିବା DNAରେ ରହିଥାଏ ଯାହାର ଏକ ପ୍ରାନ୍ତରୁ ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କ୍ଷାରକ ଗୁଡ଼ିକ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରକାର ଭାବରେ ସଜ୍ଜା ହୋଇ ରହିଥାଏ । ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ବଂଶାନୁକ୍ରମିକ ଗୁଣ ବା ତଥ୍ୟାବଳୀ DNA ଅଣୁରେ ଥିବା ଯବକ୍ଷାରଜାନଯୁକ୍ତ କ୍ଷାରକର ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମିକ ସଜ୍ଜା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଏହି ୩ ପ୍ରକାର RNA ଯଥା m-RNA, t-RNA ଓ r-RNA ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣରେ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଭାବେ ଜଡ଼ିତ ହୋଇଥାଆନ୍ତି ।

ଏହି ବାର୍ତ୍ତାବହ RNA (m-RNA) ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ନ୍ୟଷ୍ଟିରେ ଥିବା DNAରୁ ଜନୀୟ ବା ଜାତୀୟ ସଙ୍କେତାବଳୀର ବାର୍ତ୍ତା ବହନ କରି କୋଷରସକୁ ଆସିଥାନ୍ତି । ଏହି ବାର୍ତ୍ତାବହ RNA, DNAର ଅଂଶରୁ (template) ପ୍ରତିଲିପି କରଣ (transcription) ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ହୋଇଥାନ୍ତି ଏବଂ ସେଥିପାଇଁ m-RNAରେ ଥିବା କ୍ଷାରକର ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀ DNAରେ ଥିବା କ୍ଷାରକ ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀର ଅନୁପୂରକ । ତେଣୁ ଯେତେ ଲମ୍ବର ପଲିପେପ୍‌ଟାଇଡ୍ ଶିକୁଳୀ ତିଆରି ହେବ, ତାହାଉପରେ ବାର୍ତ୍ତାବହ RNA ଶିକୁଳୀର ଲମ୍ବ ନିର୍ଭର କରେ । ଯେଉଁ ବାର୍ତ୍ତାବହ RNA ଅଣୁ ଏକ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ପଲିପେପ୍‌ଟାଇଡ୍ ଶିକୁଳୀ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ସମସ୍ତ ତଥ୍ୟ ଧାରଣ କରିଥାଏ, ତାହାକୁ ସିଷ୍ଟ୍ରନ୍ (cistron) କୁହାଯାଏ ।

ହସ୍ତାନ୍ତର RNA (t-RNA)ର ଭୂମିକା ହେଲା, ସଠିକ୍ ବା ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଅମ୍ଳ ଅଣୁ ସବୁକୁ କୋଷର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରୁ ସଂଗ୍ରହ କରି ରାଇବୋଜୋମ୍ ଉପରେ ଥିବା m-RNAପାଖକୁ ପହଞ୍ଚାଇ ଦେବା । ତେଣୁ ଏହା ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ଓ ବାର୍ତ୍ତାବହ RNA ମଧ୍ୟରେ ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ I termediate) ବସ୍ତୁରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ । ଗୋଟିଏ t-RNA ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବା ତାହା ପାଇଁ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ । ସେଥିସକାଶେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ପାଇଁ (ନିହାତି କମ୍‌ରେ ୨୦ଟି ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର) t-RNA ଅଣୁ (Molecule) କୋଷ ଭିତରେ ଥାଏ ।

ରାଇବୋଜୋମାଲ୍ RNA ଓ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଦ୍ୱାରା ରାଇବୋଜୋମ୍ ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ । ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣରେ r-RNAର କାର୍ଯ୍ୟ ସଠିକ୍ ଭାବେ କଣ; ତାହା ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଜଣା ପଡ଼ି ନାହିଁ । ସମ୍ଭବତଃ r-RNA ଅଣୁରେ ଥିବା ବିଯୋଡ଼ କ୍ଷାରକ (unpaired base) ସବୁ m-RNA ଓ t-RNA ମାନଙ୍କୁ ରାଇବୋଜୋମ୍ ସହିତ ସଂଯୋଗ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରନ୍ତି ନରୁବା ରାଇବୋଜୋମାଲ୍ ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣରେ r-RNA ଗୋଟିଏ template ହିସାବରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ । ବସ୍ତୁତଃ ପ୍ରୋଟିନ୍

ସଂଶ୍ଳେଷଣ ରାଇବୋଜୋମ୍ ଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ (ଯାହାକୁ polyribosome କୁହାଯାଏ) ହୋଇ ଥାଏ କାରଣ ଏହାଦ୍ୱାରା ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାର କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷତା ବା ସାମର୍ଥ୍ୟତା ଅଧିକ ହୋଇଥାଏ ।

ଡ଼ି. ଏନ୍. ଏ ଏବଂ ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଲେଷଣ ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପର୍କ :

କହିବାକୁ ଗଲେ, DNA ନ୍ୟଷ୍ଟି ଭିତରେ ଆବଦ୍ଧ ହୋଇ ରହିଥିବାରୁ ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଲେଷଣ ପାଇଁ ସେ RNAକୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେଇଥାଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହି ସମ୍ପର୍କରେ ତିନୋଟି ପ୍ରଶ୍ନ ମନରେ ଆସେ, ଯଥା (୧) ଜନୀୟ ବା ଜାତୀୟ ତଥ୍ୟ DNAରେ କେଉଁ ଭାଷାରେ ଲେଖା ହୋଇଥାଏ ବା କେଉଁ ଭାବରେ ଥାଏ ? (୨) ଏହି ତଥ୍ୟ ସବୁ କିପରି DNAରୁ କୋଷରସକୁ ଆସିଥାଏ ? ଏବଂ (୩) କେଉଁ ପ୍ରକାର ଭାବରେ ଏହି ତଥ୍ୟ ସବୁ ପରପ୍ରକାଶ ଯାଏ ? ଗୋଟିଏ ପଲିପେପ୍ଟାଇଡ଼୍ (polypeptide)ର ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ତଥ୍ୟ ପଲିନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ଼୍ (polynucleotide) ଶିକୁଳିରେ ଗଚ୍ଛିତ ଥାଏ । DNAର ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଂଶରେ (polynucleotide ଶିକୁଳିର) ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମେ ଥିବା ୪ଟି କ୍ଷାରକ (A, T C, G) ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପଲିପେପ୍ଟାଇଡ଼୍ (Polypeptide) ରେ ଥିବା ଆମିନୋ ଅମ୍ଳର ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମକୁ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ ବା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରେ । ଏହି ଦୁଇ ପ୍ରକାରର ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମର (sequence) ସମ୍ବନ୍ଧକୁ 'central dogma' କୁହାଯାଏ । ଏହି 'central dogma' ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଲେଷଣ କିପରି DNA ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହୁଏ, ତାହା ପ୍ରତିପାଦନ କରେ ଏବଂ ତତ୍‌ସହିତ ଯେତେବେଳେ DNA ଅନୁପ୍ରତିରୂପ (replication) ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଲିପ୍ତ ଥାଏ, ସେତେବେଳେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରକାରର RNAର ସଂଶ୍ଳେଷଣକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ କରେ । ତାପରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର RNA ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଲେଷଣକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରନ୍ତି । ଏହି ତଥ୍ୟ ପ୍ରବାହ ଏକମୁଖୀ (unidirected) । ଏହାର ଅର୍ଥ ହେଲା, DNAରୁ ତଥ୍ୟ m-RNAକୁ ଏବଂ ତାପରେ m-RNAରୁ ପ୍ରୋଟିନ୍‌କୁ ହସ୍ତାନ୍ତରିତ ହୁଏ । DNA ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍‌ରେ ଥିବା କ୍ଷାରକର ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମକୁ ଜନୀୟ ସଙ୍କେତାବଳୀ (Genetic code) କୁହାଯାଏ । ଯେଉଁ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ଼୍‌ର (nucleotide) ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମ ଗୋଟିଏ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ଗଠନ କରିବାକୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦିଏ, ତାହାକୁ ସଙ୍କେତ (codon) କୁହାଯାଏ ।

ଜିନୀୟ ବା ଜାତୀୟ ସଂକେତାବଳୀ (Genetic code) :

ପ୍ରୋଟିନ୍ ବହୁତ ପ୍ରକାରର ରହିଛି ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜାତିର ପ୍ରୋଟିନ୍, ଆମିନୋ ଅମ୍ଳର ପ୍ରକାରଭେଦ ଓ ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମ ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ । ଯେଉଁ କ୍ରିୟାବିଧି (mechanism) ଦ୍ୱାରା m-RNAର କ୍ଷାରକ ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରୋଟିନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାରେ ସହାୟକ ହୁଏ, ତାହାକୁ ସାଙ୍କେତିକ (coding) କୁହାଯାଏ । ଏଥିରେ କେବଳ ଚାରିଅକ୍ଷର ବିଶିଷ୍ଟ ସଂକେତାବଳୀର (code) ଆବଶ୍ୟକତା ପଡ଼େ; ଯେହେତୁ

SECOND LETTER

FIRST LETTER	U		C		A		G		THIRD LETTER
U	UUU	Phenyl—alanine	UCU	Serine	UAU	Tyrosine	UGU	Cysteine	U
	UUC		UCC		UAC		UGC		C
	UUA	Leucine	UCA		UAA	Chain terminator	UGA	"Non-sense" May be space	A
	UUG		UCG		UAG		UGG	Tryptophan	G
C	CUU	Leuicne	CCU	Proline	CAU	Histidine	CGU	Arginine	U
	CUC		CCC		CAC		CGC		C
	CUA		CCA		CAA	Glutamine	CGA		A
	CUG		CCG		CAG		CGG		G
A	AUU	Isoleucine	ACU	Threonine	AAU	Asparagine	AGU	Serine	U
	AUC		ACC		AAC		AGC		C
	AUA		ACA		AAA	Lysine	AGA	Arginine	A
	AUG	Methionine (initiator)	ACG		AAG		AGG		G
G	GUU	Valine	GCU	Alanine	GAU	Aspartic acid	GGU	Glycine	U
	GUC		GCC		GAC		GGC		C
	GUA		GCA		GAA	Glutamic acid	GGA		A
	GUG		GCG		GAG		GGG		G

ଟେବୁଲ-୧—ଜିନୀୟ ସଙ୍କେତାବଳୀ (Genetic code) ତ୍ରିସ୍ତରୀୟ ସଙ୍କେତାବଳୀ ଆମିନୋଅମ୍ଳକୁ ବୁଝାଏ । ଏଠାରେ କ୍ଷାରକ ସବୁ ହେଲ U=ୟୁରାସିଲ୍ C=ସାଇଟୋସିନ୍ A=ଆଡେନିନ୍ G=ଗୁଆନିନ୍ ।

m-RNA ଅଣୁରେ ୪ ପ୍ରକାରର କ୍ଷାରକ ରହିଛି ଯଥା—ଆଡ଼େନିନ୍ (A), ଗୁଆନିନ୍ (G), ସାଇଟୋସିନ୍ (C) ଓ ୟୁରାସିଲ୍ (U) । ଏହି ଚାରି ଅକ୍ଷର ବିଶିଷ୍ଟ ସଂକେତାବଳୀ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଭାବରେ ଓ ଅତି କମ୍‌ରେ ୨୦ଟି ଶବ୍ଦ ଥିବା ଏକ ଅଭିଧାନ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରିବ (୨୦ଟି ଆମିନୋଅମ୍ଳ ପାଇଁ) । ମନେକରାଯାଉ, କ୍ଷାରକମାନଙ୍କୁ ସଂକ୍ଷେପରେ A, G, C, U ଭାବରେ ଅକ୍ଷରରେ ଲେଖିବା । ଗୋଟିଏ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଅକ୍ଷର ସଙ୍କେତ ଦେଇପାରିବ (ଏକ ସୂତ୍ରୀ) ସେ ହେତୁ ୪ଟି ଅକ୍ଷର ୨୦ଟି ଆମିନୋଅମ୍ଳରୁ ୪ଟିକୁ ପ୍ରତିନିଧିତ୍ୱ କରିବ । ଯଦି ଦୁଇ ଅକ୍ଷରର ଶବ୍ଦ (ଦ୍ୱି ସୂତ୍ରୀ) ଗୋଟିଏ ସଂକେତକୁ ବୁଝାଏ, ତାହାହେଲେ ୪×୪=୧୬ଟି ସଂକେତ ହେଉଛି ଯାହାକି ୧୬ଟି ଆମିନୋ ଅମ୍ଳକୁ ପ୍ରତିନିଧିତ୍ୱ କରିବ । କିନ୍ତୁ ଏହା ୨୦ଟି ଆମିନୋଅମ୍ଳ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ପାଇଁ ଯଥେଷ୍ଟ ନୁହେଁ । ଯଦି ୩ଟି ଅକ୍ଷରର ଶବ୍ଦ ଗୋଟିଏ ସଂକେତକୁ ବୁଝାଏ, ତେବେ ୪×୪×୪=୬୪ଟି ସଂକେତ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇପାରିବ ଯାହାକି ୨୦ଟି ଆମିନୋଅମ୍ଳକୁ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବା ପାଇଁ ଯଥେଷ୍ଟ ହେବ । ଏହାକୁ ତ୍ରି ସୂତ୍ରୀ ସଂକେତାବଳୀ (triplet code) କିମ୍ବା ସଙ୍କେତ (codon) କୁହାଯାଏ । ଏହି ୪ଟି କ୍ଷାରକ ତ୍ରି ସୂତ୍ରୀ ସଙ୍କେତରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ଆମିନୋଅମ୍ଳ ଗୁଡ଼ିକର ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମକୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେବାପାଇଁ ଏହି ୪ଟି କ୍ଷାରକକୁ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରେ ସଜାଇ ରଖାଯାଇପାରିବ । ସାଧାରଣତଃ ଏହି ଜନିସ୍ଥ ସଂକେତାବଳୀର ସ୍ୱାଭାବିକ ଗୁଣ ନଷ୍ଟ ହୋଇଥାଏ କାରଣ ୬୪ଟି ସମ୍ଭାବିତ ସଂକେତ (codon) ମଧ୍ୟରୁ ବିଭିନ୍ନ ସଂକେତମାନେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ଆମିନୋଅମ୍ଳ ଗଠନ ପାଇଁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେଇଥାନ୍ତି ନରୁବା କେତେକ ସଂକେତ (କ୍ଷାରକମାନଙ୍କର ସଂଯୋଗ) ଅର୍ଥହୀନ ହୁଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଲିଉସିନ୍ (leucine) ଗୋଟିଏ ଆମିନୋଅମ୍ଳ ଯାହାକି ୪ଟି ସଂକେତ (codon) ଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନିତ ହୁଏ ଯଥା CUU, CUC, CUA ଓ CUG (ଟେବୁଲ୍-୧) । ଗୋଟିଏ ଶବ୍ଦ ପାଇଁ ଏମାନେ ପ୍ରତିଶବ୍ଦ (synonyms) ରୂପେ ଉଆରି ହୋଇଥାନ୍ତି । ସମୁଦାୟ ୬୪ଟି ସଂକେତ ମଧ୍ୟରୁ ୬୧ଟି ଆମିନୋଅମ୍ଳ ଗଠନରେ ସଂପୃକ୍ତ ଏବଂ ଅବଶିଷ୍ଟ ୩ଟି (UAA, UAG ଏବଂ UGA) ସଂଶ୍ଳେଷରେ ପୂର୍ଣ୍ଣଚ୍ଛେଦ ଭାବରେ (terminator) କାର୍ଯ୍ୟ କରନ୍ତି ଅର୍ଥାତ୍ ଏମାନେ ଗୋଟିଏ ପଲିପେପ୍‌ଟାଇଡ୍ ଶିକୁଳୀର ଗଠନ ସମାପ୍ତ କରନ୍ତି । ନିରେନ୍‌ବର୍ଗ, ଖୋରାନା ଓ ସେମାନଙ୍କର ସହକର୍ମୀମାନେ ୨୦ଟି ଆମିନୋଅମ୍ଳ ପାଇଁ ସଂକେତ (codon) ନିୟୋଜିତ କରିବାରେ ସକ୍ଷମ ହୋଇପାରିଛନ୍ତି ।

ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଳେଷଣର କ୍ରିୟାବିଧି :

(Mechanism of Protein synthesis) :

ଆଗରୁ କୁହାଯାଇଛି ଯେ DNAର ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଂଶ (ଯାହା template ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟକରେ) ପୁଷ୍ଟିସାର ବା ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ସମୟରେ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳଗୁଡ଼ିକର

ସଂଯୋଗ ପାଇଁ ବାର୍ତ୍ତାବହ RNA (m-RNA) ଦ୍ୱାରା ଜନ୍ମସୂତ୍ର ତଥ୍ୟକୁ ପରିବେଷଣ କରିଥାଏ । ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ କ୍ରିୟାବିଧି (ଚିତ୍ର-୧୧) ନିମ୍ନଲିଖିତ ସୋପାନ ଦେଇ ସମ୍ପାଦିତ ହୁଏ ।

ପ୍ରଥମ ସୋପାନ—ବାର୍ତ୍ତାବହ RNAର ସଂଶ୍ଳେଷଣ ଏବଂ ଏଦ୍ୱାର ରାଇବୋଜୋମ୍ ସହିତ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟତା :

DNAର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଂଶରେ template) ବାର୍ତ୍ତାବହ RNA (m-RNA) ସଂଶ୍ଳେଷଣ ହୋଇଥାଏ । DNAରେ ଥିବା କ୍ଷାରକ ସଜ୍ଜା ରୂପକ ତଥ୍ୟକୁ m-RNA ନକଲ କରିବା ପ୍ରଣାଳୀକୁ ପ୍ରତିଲିପିକରଣ (transcription) କୁହାଯାଏ । RNA ପଲିମେରେଜ୍ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ (polymerase enzyme)ର ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଫଳରେ ଓ DNAର ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଳେଷଣ ସମ୍ପାଦିତ ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରଣାଳୀ ଦ୍ୱାରା DNAର ଗୋଟିଏ ରଜ୍ଜୁ ବା ଶିକୁଳି ଦେଖିବାକୁ m-RNAର ଶିକୁଳି ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଯଦି ଥାଏମିନ୍ DNA ଶିକୁଳିରେ ଥାଏ, ତାହାହେଲେ m-RNAରେ ଆଡେନିନ୍ ରହିଥିବ । ସେହିଭଳି ଭାବରେ ଯଦି DNA ଶିକୁଳିରେ ଆଡେନିନ୍ ଥିବ, ତେବେ ତାର ଯୋଡ଼ି ୟୁରାସିଲ୍‌କ୍ଷାରକ m-RNAରେ ରହିବ । କାରଣ DNA କୁଣ୍ଡଳୀରେ ଆଡେନିନ୍ କେବଳ ଥାଏମିନ୍ ସହିତ ବା ଥାଏମିନ୍ ଆଡେନିନ୍ ସହିତ ସଂଯୋଗ ରକ୍ଷା କରିପାରିବ । କିନ୍ତୁ ଅପର ପକ୍ଷରେ m-RNAରେ ଆଡେନିନ୍ ୟୁରାସିଲ୍ ବା ବିପରୀତ ଭାବରେ ସଂଯୋଗ ହୋଇପାରିବ (ଥାଏମିନ୍ ପରିବର୍ତ୍ତେ) । ଅତଏବ ସେହିଭଳି ଭାବରେ ସାଇଟୋସିନ୍ ଓ ଗୁଆନିନ୍ ଭିତରେ ସଂଯୋଗ ସ୍ଥାପନ ହୁଏ ।

ବାର୍ତ୍ତାବହ RNA (m-RNA) ଶିକୁଳି ତିଆରି ହେଲାପରେ ଏହା ନ୍ୟଷ୍ଟି ଭିତରୁ କୋଷରସକୁ ଚାଲିଆସି ରାଇବୋଜୋମ୍ ସହିତ ସଂଯୁକ୍ତ ହୁଏ । ବସ୍ତୁତଃ ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପଲିରାଇବୋଜୋମ୍‌ରେ ହୁଏ । ଗୋଟିଏ m-RNA ଅଣୁ ୫ଟିରୁ ୧୦ଟି ରାଇବୋଜୋମ୍ ସହିତ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ସବୁଗୁଡ଼ିକରେ ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ଏକାଧାରରେ ଚାଲିଥାଏ ।

ଦ୍ୱିତୀୟ ସୋପାନ—ଆମିନୋ ଅମ୍ଳର ସକ୍ରିୟତା :

ପୁଷ୍ଟିସାର ଖାଦ୍ୟରୁ ଆସିଥିବା ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳସବୁ କୋଷରସରେ ଥାଏ ଓ ଅଧିକାଂଶ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଅବସ୍ଥାରେ ଥାଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ସକ୍ରିୟ ଅବସ୍ଥାକୁ ଆସିବା ଦରକାର ଏବଂ ଏହି ସକ୍ରିୟତା ପାଇଁ ଶକ୍ତି ATP (Adenosine triphosphate)ରୁ ଆସିଥାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳର ସକ୍ରିୟତା ପାଇଁ କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ସବୁ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାର ଉତ୍ପ୍ରେରକ (catalyst) ରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟକରନ୍ତି । ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ନିମ୍ନଲିଖିତ ପ୍ରଣାଳୀରେ ସକ୍ରିୟ ହୁଏ ।

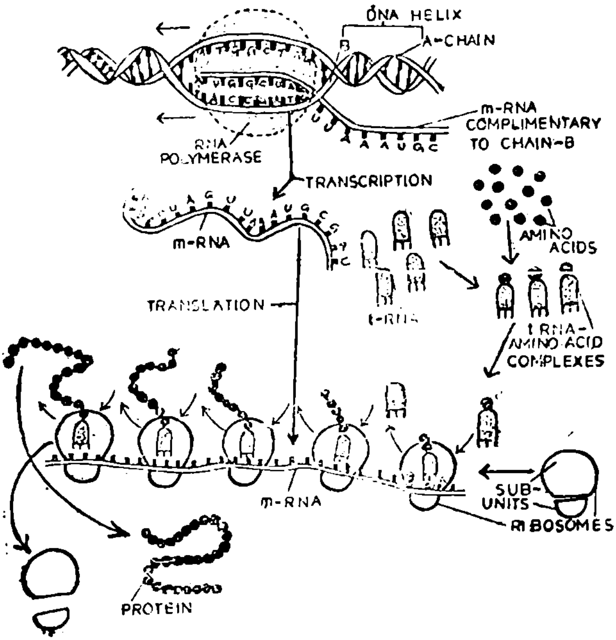
$$\text{Aminoacid (AA)} + \text{ATP} \xrightarrow[\text{enzyme}]{\text{AA activating}} \text{PP} + \underbrace{\text{AMP}\sim\text{AA}}$$

ସକ୍ରିୟ ଆମିନୋଅମ୍ଳ
or aminoacyl adenylate)

ଏଠାରେ PP = pyrophosphateକୁ ଓ AMP = Adenosine monophosphateକୁ ବୁଝାଏ ।

ତୃତୀୟ ସୋପାନ – ସକ୍ରିୟ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳର t-RNA ସହିତ ସଂଯୋଗ :

ବର୍ତ୍ତମାନ କୋଷରସରେ ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ସ୍ଥାନ (ରାଇବୋଜୋମ୍), ନିର୍ଦ୍ଦେଶନାମା (m-RNA) ଏବଂ ସକ୍ରିୟ ଆମିନୋଅମ୍ଳ ରହିଛି । କିନ୍ତୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ



ଚିତ୍ର ୧୧ – ପ୍ରୋଟିନର ସଂଶ୍ଳେଷଣର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାବିଧି । DNAରୁ ବାର୍ତ୍ତାବହ RNAର ସଂଶ୍ଳେଷଣ; ଆମିନୋଅମ୍ଳର ସକ୍ରିୟତା; ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ଓ ସ୍ଥାନାନ୍ତର RNAର ସଂଯୋଗ; ରାଇବୋଜୋମ୍‌ରେ ପେପ୍‌ଟାଇଡ୍ ଶିକୁଳିର ରୂପାନ୍ତର, ବୃଦ୍ଧି ଏବଂ ପୃଥକୀକରଣ ।

କାର୍ଯ୍ୟର ଅଭାବ ଅଛି । ତାହା ହେଉଛି ଆବଶ୍ୟକୀୟ ବା ଉପଯୁକ୍ତ ଆମିନୋଅମ୍ଳକୁ ବାଛିବା ଏବଂ ତାହାକୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶନାମା ଅନୁସାରେ ରାଇବୋଜୋମ୍‌କୁ ପହଞ୍ଚାଇବା । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ t-RNA ଅଣୁମାନେ କରିଥାନ୍ତି । ଏହି t-RNA ଅଣୁମାନେ କୋଷରସରେ ମୁକ୍ତ ଓ ଭାସମାନ ଅବସ୍ଥାରେ ଥାଆନ୍ତି ଏବଂ ଜୈବରସାୟନିକ ମଧ୍ୟସ୍ଥି (biochemical middle man) ହିସାବରେ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳକୁ କୋଷ ଭିତରେ ଥିବା ଆମିନୋଅମ୍ଳର ଉତ୍ସରୁ (aminoacid pool) ବାଛି ନେଇ ରାଇବୋଜୋମ୍‌ର ଉପରିଭାଗରେ ପହଞ୍ଚାଇ ଦିଅନ୍ତି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରକାରର ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ପାଇଁ ଅନ୍ତତଃ କମ୍‌ରେ ଗୋଟିଏ t-RNA ଅଣୁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଏବଂ ସକ୍ରିୟତା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ରହିଛି । ପ୍ରତ୍ୟେକ t-RNA ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ଗ୍ରହଣ କରେ କାରଣ ତାହାର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତରେ ବିଶୃଙ୍ଖଳୀୟ ସଙ୍କେତ CCA ଅଛି ଓ ଆଡ଼େନିନ୍ (A) ସହିତ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ସଂଯୁକ୍ତ ହୁଏ । ସକ୍ରିୟ କରାଉଥିବା ଆମିନୋଏସିଲ୍ ଟ୍ରାନ୍‌ସଫର୍ RNA ସିନ୍ଥେଟେଜ୍ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ (aminoacyl transfer RNA synthetase enzyme)ର ଉପସ୍ଥିତିରେ ସକ୍ରିୟ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ (ଦ୍ୱିତୀୟ ସୋପାନରେ ତିଆରି ହୋଇଥିବା ସକ୍ରିୟ ଆମିନୋଅମ୍ଳକୁ ଆମିନୋଏସିଲ୍ ଆଡ଼ିନିଲେଟ୍ ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ) t-RNA ସହିତ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ transfer RNA—aminoacid complex ଗଠନ କରେ । ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ନିମ୍ନଲିଖିତ ପ୍ରକାରରେ ହୁଏ ।

$$\text{AMP}\frown\text{AA} + \text{t-RNA} \xrightarrow[\text{enzyme}]{\text{AA tRNA synthetase}} \underbrace{\text{AA}\frown\text{tRNA}}_{\text{AA tRNA complex}} + \text{AMP}$$

ଏହି t-RNA aminoacid complex, ATP ଦ୍ୱାରା ଶକ୍ତିଶାଳୀ ହୋଇ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ହେଉଥିବା ସ୍ଥାନକୁ ଅର୍ଥାତ୍ ରାଇବୋଜୋମ୍‌କୁ ଗତିକରେ ।

ଚତୁର୍ଥ ସୋପାନ—ରାଇବୋଜୋମ୍‌ରେ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳର t-RNAରୁ ପୃଥକୀକରଣ :

ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ରାଇବୋଜୋମ୍‌ର ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଉପସ୍ଥିତିରେ ଉପଯୁକ୍ତ ଆମିନୋଅମ୍ଳ ଗୁଆନୋସିନ୍ ଟ୍ରାଇଫସ୍‌ଫେଟ୍ (Guanosine triphosphate, ସଂକ୍ଷେପରେ GTP) ଦ୍ୱାରା t-RNAରୁ ପୃଥକ୍ ହୋଇଯାଏ । ଏହି ଆମିନୋଅମ୍ଳ ରାଇବୋଜୋମ୍‌ରେ ଏକତ୍ର ହୋଇ ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଅଣୁ ତିଆରି କରିବା ପାଇଁ ପଲିପେପ୍‌ଟାଇଡ୍ ଶିକୁଳି ରୂପେ ସମ୍ମିଳିତ ହୁଅନ୍ତି । ଆମିନୋଅମ୍ଳରୁ ନିଷ୍କ୍ରିତ ଲାଭ କରିଥିବା t-RNA ପୁନର୍ବାର ଆଉ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆମିନୋଅମ୍ଳ ବାଛି ନେଇ ଧରିରଖେ ଏବଂ ପୂର୍ବବତ୍ ଏହି କ୍ରିୟାର ପୁନରାବୃତ୍ତି ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦତ୍ତ ହେଲା ।

$$(AA\sim t\text{-}RNA) + GTP \xrightarrow[\text{synthetase}]{\text{Ribosome}} \underbrace{AA_1 \ldots AA_2 \ldots AA_3 \ldots AA_n}_{\text{Protein}} + GDP + t\text{-}RNA$$

ଏଠାରେ GDP କହିଲେ Guanosine diphosphate ବୁଝାଯାଏ ।

ପଞ୍ଚମ ସୋପାନ – ରୂପାନ୍ତରକରଣ ଏବଂ ଆମିନୋଅମ୍ଳର ସାଙ୍କେତିକ ଯୋଗ :

ଯେଉଁ ବାର୍ତ୍ତା ବା ସମ୍ବାଦର ସଙ୍କେତ ପ୍ରତିଲିପିକରଣ (transcription) ପଦ୍ଧତିରେ m-RNAକୁ କ୍ଷାରକ ରୂପରେ ଆସିଥାଏ, ତାହା ରାଇବୋଜୋମ୍‌ର ସହାୟତାରେ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଅଣୁରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆମିନୋଅମ୍ଳ ଭାବରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ପ୍ରଣାଳୀକୁ ରୂପାନ୍ତରକରଣ ବା ଭାଷାନ୍ତରକରଣ (translation) କୁହାଯାଏ । ତେଣୁ m-RNA ଦ୍ୱାରା ନିର୍ଣ୍ଣିତ ହୋଇଥିବା ଆମିନୋଅମ୍ଳ ସବୁ ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମିକ ଭାବରେ ପରସ୍ପର ସହିତ ସଯୁକ୍ତ ହୁଅନ୍ତି । m-RNAର ତ୍ରିସୂତ୍ରୀୟ ସଂକେତ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ t-RNA ଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନିତ ହୁଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ t-RNA ଅଣୁର ଦୁଇଟି ସ୍ୱୀକୃତ ଦେବା ସ୍ଥାନ ଅଛି । ତନ୍ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ସଠିକ୍ ଆମିନୋଅମ୍ଳକୁ ଚିହ୍ନଟ କରେ ଏବଂ ଅନ୍ୟଟି m-RNAର ତ୍ରିସୂତ୍ରୀୟ କ୍ଷାରକଯୁକ୍ତ ସଙ୍କେତକୁ (ଯାହାକୁ ବିରୋଧ ସଙ୍କେତ ବା anticodon କୁହାଯାଏ) ଚିହ୍ନଟ କରେ । ତେଣୁ t-RNAର ବିରୋଧ ସଙ୍କେତ m-RNAର ସଙ୍କେତ (codon)ର ଅନୁପୂରକ । ବାର୍ତ୍ତାବହ RNA (m-RNA)ର ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଅନୁସାରେ t-RNA ଆମିନୋଅମ୍ଳ ଅଣୁ ସବୁ ଗୋଟି ଗୋଟି ସଂଗ୍ରହ କରି ରାଇବୋଜୋମ୍‌ରେ ପହଞ୍ଚାଇଦିଏ ଓ ସେଠାରେ ଆମିନୋଅମ୍ଳ ସବୁ ସଠିକ୍ ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମେ ସଯୁକ୍ତ ହୋଇ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପଲିପେପ୍‌ଟାଇଡ୍ ଶିକୁଳି ତିଆରି ହୁଏ ।

ଷଷ୍ଠ ସୋପାନ – ପଲିପେପ୍‌ଟାଇଡ୍ ଶିକୁଳିର ବୃଦ୍ଧି :

ପ୍ରୋଟିନ୍ ଶିକୁଳିର ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପଲିପେପ୍‌ଟାଇଡ୍‌ର ଆମିନୋ ପ୍ରାନ୍ତରେ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ ଓ କାର୍ବକ୍ସିଲ (carboxyl) ପ୍ରାନ୍ତକୁ ଅଗ୍ରଗତି କରେ । ପଲିପେପ୍‌ଟାଇଡ୍ ଶିକୁଳିର ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀରେ m-RNA ତ୍ରିସୂତ୍ରୀୟ କ୍ଷାରକକୁ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବା ପାଇଁ ରାଇବୋଜୋମ୍ ଉପରିଭାଗରେ ଗତିକରେ । ଆଉ ଗୋଟିଏ t-RNA ଅଣୁ ତାର ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ସହ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ତ୍ରିସୂତ୍ରୀୟ କ୍ଷାରକ ସହିତ ସଂଯୁକ୍ତ ହୁଏ ଏବଂ ଏକ ନୂତନ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ଏହି ପ୍ରଣାଳୀର ପୁନରାବୃତ୍ତି ଫଳରେ ପୂର୍ବରୁ ଗଠିତ ହୋଇଥିବା ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ଶିକୁଳିରେ ଯୋଗହୁଏ । ପେପ୍‌ଟାଇଡ୍ ବନ୍ଧ (Peptide bond)ର ଗଠନ peptide synthetase ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଓ ATP ଦ୍ୱାରା ହୁଏ । ଆମିନୋଅମ୍ଳ ସବୁ ପରସ୍ପର ସହିତ

ପେପ୍‌ଟାଇଡ୍ ବନ୍ଧ ଦ୍ୱାରା ସଂଯୁକ୍ତ ହୁଅନ୍ତି । ପ୍ରୋଟିନ୍ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ଗଠିତ ହେଲାପରେ ରାଇବୋଜୋମ୍‌ର ଉପରିଭାଗରୁ ମୁକ୍ତହୋଇ କୋଷ ରସକୁ ଚାଲିଯାଏ । କିନ୍ତୁ ତାପରେ m-RNAର କଣ ପରିବର୍ତ୍ତନ ବା ଦଶା ହୁଏ, ତାହା ଏପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପରିଷ୍କାର ଭାବରେ ଜଣା ପଡ଼ିନାହିଁ । ଅତଏବ୍ ଏହି ପ୍ରଣାଳୀ ବା ପ୍ରକ୍ରିୟାର ସାରମର୍ମ (central dogma) ନିମ୍ନମତେ ଦର୍ଶାଯାଇପାରେ ।

$$\text{DNA} \xrightarrow[\text{(Replication)}]{\text{ଆତ୍ମ ପ୍ରତିରୂପକରଣ}} \text{DNA} \xrightarrow[\text{(transcription)}]{\text{ପ୍ରତିଲିପିକରଣ}} \text{m-RNA} \xrightarrow[\text{(translation)}]{\text{ରୂପାନ୍ତରକରଣ}} \text{Protein}$$

ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ ସଂଶ୍ଲେଷଣ ଆରମ୍ଭ ହେବାକୁ ଓ ଆଉ ଗୋଟିଏ ବନ୍ଦ କରିବାକୁ ସଙ୍କେତ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଭାବରେ ରହିଛି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ AUG ସଙ୍କେତ (methionine ପାଇଁ) ସଂଶ୍ଲେଷଣ ଆରମ୍ଭ (initiator) ହେବା ପାଇଁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦିଏ (ଟେବୁଲ-୧) । ସେହିପରି ଭାବରେ UAA, UAG ଓ UGA ସଙ୍କେତ (codon) ପ୍ରୋଟିନ୍ ଶିକୁଳିର ଶେଷସୀମା (termination point) ନିରୂପଣ କରେ ବା ସମାପ୍ତ ଘୋଷଣା କରେ ।

ପ୍ରଶ୍ନମାଳା

୧ । ଓ୍ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଓ କ୍ରିକ୍ ଦେଇଥିବା DNA ମଡ଼େଲ୍‌ର ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀ ବର୍ଣ୍ଣନା କର ।

୨ । ରାଇବୋ ନ୍ୟୁକ୍ଲିକାମ୍ଳ କଣ ? ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ରାଇବୋ ନ୍ୟୁକ୍ଲିକାମ୍ଳ (RNA) ବିଷୟରେ ଧାରଣାଦେଇ ସେମାନଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ବିଷୟରେ ଟିପ୍ପଣୀ ପ୍ରଦାନ କର ।

୩ । ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଲେଷଣର କ୍ରିୟାବିଧି ସମ୍ପର୍କରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କର ।

୪ । ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ କହିଲେ କଣ ବୁଝ ? ସେମାନଙ୍କର ରାସାୟନିକ ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଧାରଣା ଦିଅ ।

୫ । ପ୍ରୋଟିନ୍ କହିଲେ କ'ଣ ବୁଝାଯାଏ ? ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶେଷଣରେ t-RNA ର ଭୂମିକା ସଂକ୍ଷେପରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କର ।

୬ । DNA ଓ RNA ମଧ୍ୟରେ ଏକ ତୁଳନାତ୍ମକ ବିବରଣୀ ପ୍ରଦାନ କର ।

୭ । DNAର ପ୍ରତିରୂପକରଣର କ୍ରିୟାବିଧି ବିଷୟରେ ଲେଖ ।

୮ । ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଟିପ୍ପଣୀ ପ୍ରଦାନ କର ।

(କ) ପାଇରିମିଡ଼ିନ୍ (ଖ) central dogma (ଗ) ଜନୀୟ ସଂକେତାବଳୀ (ଘ) ରୂପାନ୍ତର କରଣ (ଙ) ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶେଷଣରେ m-RNAର ଭୂମିକା

୯ । ପ୍ରଭେଦ ବର୍ଣ୍ଣାଅ :

କ) ପ୍ରତିଲିପିକରଣ ଓ ରୂପାନ୍ତରକରଣ
ଖ) ପ୍ୟୁରିନ୍ ଓ ପାଇରିମିଡ଼ିନ୍
ଗ) ସ୍ୱତୋକୋମାଲ ସ୍ୱଇବୋ ନ୍ୟୁକ୍ଲିକାମ୍ଲ ଓ ସ୍ଥାନାନ୍ତର ସ୍ୱଇବୋ ନ୍ୟୁକ୍ଲିକାମ୍ଲ
ଘ) ଡ଼ି. ଏନ୍. ଏ. ଓ ଆର୍. ଏନ୍. ଏ.
ଙ) ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ଓ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓସାଇଡ୍
ଚ) ସଙ୍କେତ ଓ ବିରୋଧି ସଙ୍କେତ

୧୦ । ସଂକ୍ଷେପରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ :

କ) DNAର ଦୁଇଟି ପ୍ରଧାନ କାର୍ଯ୍ୟ କଣ ?
ଖ) ଗୋଟିଏ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ପାଇଁ କେତୋଟି କ୍ଷାରକ ସଙ୍କେତ ଦିଏ ?
ଗ) ୬୪ଟି ସମ୍ଭାବିତ ତ୍ରିସୂତ୍ରୀ ସଙ୍କେତ ମଧ୍ୟରୁ କେତୋଟି ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ପାଇଁ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ଓ କେତୋଟି ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣର ଆରମ୍ଭ ଓ ଶେଷ ପାଇଁ ସଙ୍କେତ ଦିଏ ?
ଘ) t-RNA ଅଣୁରେ ଯେଉଁ ଦୁଇଟି ଚଦ୍ରୁଟ ଯାଗା ଅଛି ତାହାକୁ କ'ଣ କୁହାଯାଏ ?
ଙ) କେତୋଟି ଆମିନୋଅମ୍ଳ କୋଷରେ ଦେଖାଯାଏ ? ସେମାନଙ୍କର ନାମ ଲେଖ ।
ଚ) ଯଦି ଗୋଟିଏ DNA ଶିକୁଳୀର କ୍ଷାରକ ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମେ CAT,TAG,CAT CAT,GAC ହୁଏ, ତାହେଲେ ନିମ୍ନଲିଖିତ ମାନଙ୍କର କ୍ଷାରକ ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମ କ'ଣ ହେବ ?
(୧) ଅନୁରୂପ DNA ଶିକୁଳୀ (୨) ଅନୁରୂପ RNA ଶିକୁଳୀ ।

୧୧ । ବନ୍ଧନୀ ଭିତରୁ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ଶବ୍ଦ ବାଛି ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର :

କ) ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣ – ରେ ହୁଏ । (ଲାଇସୋକୋମ୍, ସ୍ୱଇବୋକୋମ୍, ସେଣ୍ଟ୍ରୋକୋମ୍)
ଖ) – ବଂଶାନୁକ୍ରମିକ ଗୁଣର ସଞ୍ଚରଣ ପାଇଁ ଦାୟୀ । (t-RNA, m-RNA,DNA)
ଗ) ଡ଼ି. ଏନ୍. ଏ. — କୁଣ୍ଡଳୀ ବିଶିଷ୍ଟ (ଏକ, ଦୁଇ, ତିନି, ଗୁଣ)
ଘ) ଆର୍. ଏନ୍. ଏ ରେ ୟୁରାସିଲ୍ କ୍ଷାରକ — ବଦଳରେ ଦେଖାଯାଏ ।
(ସାଇଟୋସିନ୍, ଆଡ଼େନିନ୍, ଥାଏମିନ୍)

ତୃତୀୟ ପରିଚ୍ଛେଦ

ଜୀବନର ଉତ୍ପତ୍ତି

(ORIGIN OF LIFE)

ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହି ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ବିଭିନ୍ନ ଜାତିର ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦ ଦେଖାଯାନ୍ତି । ଏହି ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରାଣୀ ତଥା ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କୁ ଦେଖିଲେ ପ୍ରଥମ ପ୍ରଶ୍ନ ଆମ ମନକୁ ଆସେ ଯେ କିପରି ଏବଂ କେବେ ଏହି ଜୀବ ଜଗତର ଉତ୍ପତ୍ତି ହୋଇଥିଲା ? ଦ୍ୱିତୀୟ ପ୍ରଶ୍ନ ହେଉଛି, ଏହି ଜୀବନ ଆସିଲା କେଉଁଠୁ ? ପୃଥିବୀରେ ଆଦି ଜୀବର ସୃଷ୍ଟି କେବେ ହୋଇଥିଲା ? ମାତ୍ର ଏହି ପ୍ରଶ୍ନ ଗୁଡ଼ିକର ସଠିକ୍ ଉତ୍ତର ଆଜି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କେହି ଦେଇ ପାରିନାହାନ୍ତି ।

ଜୀବନର ଉତ୍ପତ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିଭିନ୍ନ ମତବାଦ :

ଗତ କେତେ ଶତାବ୍ଦୀ ହେଲା ଅନେକ ଦାର୍ଶନିକ ଓ ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନବିତ୍ ପୃଥିବୀରେ ଜୀବନର ଉତ୍ପତ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିଭିନ୍ନ ମତବାଦ ଦେଇଛନ୍ତି । ସେହି ମତବାଦ ଗୁଡ଼ିକ ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦତ୍ତ କରାଗଲା ।

(୧) ସ୍ୱତଃ ସ୍ଫୂର୍ତ୍ତ ଉତ୍ପତ୍ତି ବା ନିର୍ଜୀବରୁ ଜୀବଜନନ ମତବାଦ (Theory of spontaneous generation or Abiogenesis) :

ଏହି ମତବାଦରୁ ବୁଝାଯାଏ ଯେ କେତେକ ନିର୍ଜୀବ ବସ୍ତୁ (lifeless matter) ମାନଙ୍କରୁ ସ୍ୱତଃସ୍ଫୂର୍ତ୍ତି ଭାବରେ ସଜୀବ ମାନଙ୍କର ଉତ୍ପତ୍ତି ହୋଇଥିଲା । ପୁରାତନ କାଳରେ ଗ୍ରୀସ୍, ଇଜିପ୍ଟ୍, ୟୁରୋପ୍ ଏବଂ ଭାରତର ଲୋକମାନେ ବିଶ୍ୱାସ କରୁଥିଲେ ଯେ ବେଙ୍ଗ, ସାପ ଏବଂ କୀଟ ଇତ୍ୟାଦି କାଦୁଅ ଏବଂ ପଚମାଟିରୁ; କେତେକ ପତଙ୍ଗ (fleas), କୋଟଳି (beetle) ଓ ମାଛିର ଲାର୍ଭା (maggot) ସଢ଼ୁ ଝାଳ, ଗୋବର ଏବଂ ପଚା ମାଂସରୁ, କେତେକ ମାଛ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମୃତ ଦେହରୁ ଏବଂ ପ୍ରଜାପତି ଛେନାରୁ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା । ବିଗତ ସପ୍ତଦଶ ଶତାବ୍ଦୀର ମଧ୍ୟଭାଗ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହି ମତବାଦ ବିସ୍ତୃତ ଭାବରେ ଆଦୃତ କରାଯାଇଥିଲା ଏବଂ Aristotle, Thales, Anaximander, Newton, Descartes and Paracelsus ପ୍ରଭୃତି କେତେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ବିଶିଷ୍ଟ ଦାର୍ଶନିକ ଏହି ମତବାଦକୁ ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ମାତ୍ର ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ଏହି ମତବାଦ ତ୍ରୁଟିଯୁକ୍ତ ବୋଲି ପ୍ରମାଣିତ ହେବାରୁ ଗ୍ରହଣ ଯୋଗ୍ୟ ହୋଇ ନଥିଲା ।

(୬) ଜୀବଜନନ ମତବାଦ (Theory of Biogenesis) :

ଜୀବ ଜନନ (biogenesis) କହିଲେ ଯେ କୌଣସି ଏକ ଜୀବର ଉତ୍ପତ୍ତି ଅନ୍ୟ ଏକ ଜୀବରୁ ହୋଇଥିବାର ବୁଝାଯାଏ । ଏହି ମତବାଦ ଉପରେ Redi, Spallanzani ଏବଂ Pasteur କେତେକ ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷା କରିବା ପରେ ଏହାର ସତ୍ୟତା ପ୍ରମାଣ କରିଥିଲେ । ଏହି ପରୀକ୍ଷା ଗୁଡ଼ିକ ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦତ୍ତ କରାଗଲା ।

ଇଟାଲୀୟ ଡାକ୍ତର Francesco Redi (୧୬୨୬-୧୬୯୭) ଜୀବନର ସ୍ୱତଃସ୍ଫୂର୍ତ୍ତି ଉତ୍ପତ୍ତି ଉପରେ ଏକ ସାଧାରଣ ପରୀକ୍ଷା କରିଥିଲେ ଏବଂ ଏହି ପରୀକ୍ଷାର ଫଳାଫଳ ୧୬୬୮ ମସିହାରେ ଏକ ପୁସ୍ତିକା ଆକାରରେ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ ।

ରେଡ଼ି (Redi)ଙ୍କର ପରୀକ୍ଷା :

ରେଡ଼ି ତିନିଗୋଟି କାଚ ପାତ୍ରରେ ରନ୍ଧାମାଛ ରଖି ଗୋଟିକର ମୁହଁ ଖୋଲା ରଖିଲେ, ଦ୍ୱିତୀୟଟିର ମୁହଁକୁ ଗୋଟିଏ ଛେଲି-ଚମଡ଼ି (parchment) ଦ୍ୱାରା ଘୋଡ଼ାଇ ଦେଲେ ଏବଂ ତୃତୀୟଟିର ମୁହଁକୁ ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମ ମୁସ୍‌ଲିନ୍ କନା ଦ୍ୱାରା ଘୋଡ଼ାଇ ରଖିଲେ । ଅଳ୍ପ କିଛିଦିନ ପରେ ଦେଖାଗଲା ଯେ ପ୍ରଥମ ପାତ୍ରଟିରେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ମେଗଟ୍ ଦେଖାଗଲେ (ମାଛି ମାନଙ୍କର ଲାର୍ଭାକୁ maggot କୁହାଯାଏ), ମାତ୍ର ଦ୍ୱିତୀୟ ଓ ତୃତୀୟ ପାତ୍ରରେ ନୁହେଁ । କିନ୍ତୁ ଆଉ କିଛିଦିନ ପରେ ତୃତୀୟ ପାତ୍ରଟିରେ ଘୋଡ଼ା ହୋଇଥିବା ମୁସ୍‌ଲିନ୍ କନା ଉପରେ କେତେ ଗୁଡ଼ିଏ ମାଛି ଅଣ୍ଡା ଦେବାର ଦେଖାଗଲା । ଏହି ପରୀକ୍ଷାରୁ ରେଡ଼ି ଏକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହେଲେ ଯେ ମେଗଟ୍ ଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ପତ୍ତି ସ୍ୱତଃସ୍ଫୂର୍ତ୍ତି ଭାବେ ରନ୍ଧାମାଛରୁ ହୋଇନାହିଁ, କିନ୍ତୁ ମାଛି ଦେଇଥିବା ଡିମ୍ବରୁ ସେଗୁଡ଼ିକ ଜାତ ହୋଇଛନ୍ତି ।

ସ୍ପାଲନ୍‌ଜାନୀ (Spallanzani)ଙ୍କ ପରୀକ୍ଷା :

ଆଉ ଜଣେ ଇଟାଲୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ତଥା ଧର୍ମଯାଜକ Lazzaro Spallanzani ୧୭୬୫ ମସିହାରେ ମତ ଦେଇଥିଲେ ଯେ ନିର୍ଜୀବରୁ ଜୀବଜନନ ଆଦୌ ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ସେ ଗୋଟିଏ ପରୀକ୍ଷାରେ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦ ଦେହର ଅନ୍ତର୍ନିଧାନ ବା କଷାୟ ବସ୍ତୁ (infusion) ଆଣି ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଗୋଟିଏ ମାଠିଆରେ ରଖି ସିଝା (boil) କଲେ । ତାପରେ ସେ ମାଠିଆର ମୁହଁକୁ ପବନ ପ୍ରବେଶ ନକରିବା ଭଳି ବନ୍ଦ କରି ଦେଇ କିଛିଦିନ ପାଇଁ ରଖିଦେଲେ । କିଛିଦିନ ପରେ ଦେଖିଲେ ଯେ ସେହି ମାଠିଆରେ କୌଣସି ସୂକ୍ଷ୍ମ ଜୀବାଣୁ (micro-organism)ର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇନାହିଁ ।

ପାଶ୍ଚର (Pasteur)ଙ୍କ ପରୀକ୍ଷା—ଶେଷରେ Louis Pasteur ଅନେକ ଗୁଡ଼ିଏ ପରୀକ୍ଷା କରି ୧୮୬୨ ମସିହାରେ ମତ ଦେଲେ ଯେ କ୍ଷୁଦ୍ର ଜୀବାଣୁ ଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ପତ୍ତି ଅନ୍ୟ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଜୀବାଣୁମାନଙ୍କଠାରୁ ହୋଇଥାଏ ।

ପାଷ୍ଟର ଗୋଟିଏ କାଚ ଫ୍ଲାସ୍କରେ ଅଧାଫ୍ଲାସ୍କ୍ ପାଣି ଓ ତତ୍ସଙ୍ଗେ ଅଳ୍ପ କିଛି ଚିନି ଓ ଖମିର ଗୁଣ୍ଡ (yeast powder) ନେଲେ । ତାପରେ ଏହାର ମୁହଁକୁ ତରଳାଇ S-ଆକୃତର ଏକ ନଳୀ ପରି କରିଦେଲେ । ତତ୍ପରେ ସେ ଫ୍ଲାସ୍କକୁ ଖୁବ୍ ଗରମ କଲେ । ଯେତେବେଳେ ନଳୀ ମୁହଁରୁ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ ନିର୍ଗତ ହେଲା, ଫ୍ଲାସ୍କରେ ଥିବା ପାଣିକୁ ଥଣ୍ଡା କରି ରଖିଦେଲେ । କିଛିଦିନ ପରେ ଦେଖିଲେ ଯେ କାଚ ଫ୍ଲାସ୍କ୍‌ରେ ଥିବା ପାଣି ପୂର୍ବପରି ରହିଛି ଏବଂ ଏଥିରେ କୌଣସି ଜୀବାଣୁ ନାହାନ୍ତି । ତାପରେ ଯେତେବେଳେ ଫ୍ଲାସ୍କର ଉପର ସ୍ଥଗରୁ କିଛିଅଂଶ ଭାଙ୍ଗିଦେଲେ, ସେହି ତରଳ ପଦାର୍ଥରେ କେତେକ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଜୀବାଣୁ ଦେଖାଦେଲେ । ଏଥିରୁ ପାଷ୍ଟର ଉପନୀତ ହେଲେ ଯେ ପ୍ରକୃତରେ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଜୀବାଣୁ ଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ପତ୍ତି ଫ୍ଲାସ୍କରେ ଥିବା ପାଣିରୁ ହୋଇନାହିଁ । ସେହି ଜୀବାଣୁ ଗୁଡ଼ିକ ବାୟୁରେ ଥିଲେ ଏବଂ ଯେତେବେଳେ ଫ୍ଲାସ୍କର ଉପର ଅଂଶ ଭାଙ୍ଗି ଦିଆଗଲା ସେତେବେଳେ ବାୟୁରେ ଥିବା ସୂକ୍ଷ୍ମ ଜୀବାଣୁ ଫ୍ଲାସ୍କରେ ଥିବା ଜଳକୁ ପ୍ରବେଶ କଲା । ଏଥିରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ନୂତନ ଜୀବନର ସୃଷ୍ଟି, ପୂର୍ବରୁ ଥିବା ଜୀବମାନଙ୍କରୁ ହିଁ ହୋଇଥାଏ, ଯାହାକି ଜୀବଜନନ ମତବାଦର ମୂଳତତ୍ତ୍ୱ ।

(୩) ବହିଃପୃଥିବୀ ମତବାଦ (Cosmozoic Theory or Theory of panspermia) :

ଏହି ମତବାଦ ଅନୁସାରେ ଅତି ପ୍ରାଚୀନତମ ଜୀବ (primitive organisms) ବା ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମ ବୀଜ (spores) ଏବଂ ବୀଜାଣୁ ଗୁଡ଼ିକ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଗ୍ରହରୁ ଅପ୍ରତ୍ୟାଶିତ ଭାବରେ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠକୁ ଆସିଥିଲେ । ମାତ୍ର ଏହି ମତବାଦ ସନ୍ତୋଷଜନକ ନୁହେଁ, କାରଣ ଏଥିରେ ଜୀବମାନଙ୍କର ଉତ୍ପତ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ କିଛି ବର୍ଣ୍ଣିତ ହୋଇନାହିଁ, ବରଂ ଏଥିରୁ ବୁଝାଯାଉଛି ଯେ ଜୀବମାନଙ୍କର ଉତ୍ପତ୍ତି ପ୍ରଥମେ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଗ୍ରହରେ ହୋଇଥିଲା ଏବଂ କୌଣସି ଉପାୟରେ ଏହି ଜୀବଗୁଡ଼ିକ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠକୁ ଆସିଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ଦେଖାଯାଇଛି ଯେ କୌଣସି ଜୀବନ୍ତ ବସ୍ତୁ ଅତିଶୟ ଥଣ୍ଡା, ଅତି ଶୁଷ୍କ ବାୟୁରେ ଏବଂ ବିକିରଣ (irradiation) ପ୍ରଭାବରେ ବଞ୍ଚିରହି ପାରିବେନାହିଁ । ତେଣୁ ଏହି ମତବାଦ ପରବର୍ତ୍ତୀକାଳରେ ଗ୍ରହଣଯୋଗ୍ୟ ହେଲାନାହିଁ ।

(୪) ଅସାଧାରଣ ସୃଷ୍ଟି ମତବାଦ (Theory of special creation) :

ଏହି ମତବାଦ ଅନୁସାରେ ଜୀବନର ସୃଷ୍ଟି ଆକସ୍ମିକ ଭାବରେ ହୋଇ ନଥିବା ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମେ କିଛି ସମୟ ବ୍ୟବଧାନରେ ହୋଇ, କୌଣସି ଏକ ଐଶ୍ୱରିକ ଶକ୍ତି (supernatural power) ଦ୍ୱାରା ହୋଇଛି । ହିନ୍ଦୁ ପୌରାଣିକ ମତ ଅନୁସାରେ ବ୍ରହ୍ମା ହେଉଛନ୍ତି ପ୍ରାଣୀ ତଥା ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ସୃଷ୍ଟିକର୍ତ୍ତା । ଦେବତା, ଦାନବ ଓ ମନୁଷ୍ୟ-ମାନେ ବ୍ରହ୍ମାଙ୍କର ମସ୍ତକରୁ; ପକ୍ଷୀମାନେ ତାଙ୍କ ବକ୍ଷରୁ; ଛେଳିମାନେ ତାଙ୍କ ମୁଖରୁ ଏବଂ

ବୃକ୍ଷ, ଫଳ ଓ ମୂଳ ପ୍ରଭୃତି ତାଙ୍କ ଦେହର ଲୋମରୁ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲେ । ଖ୍ରୀଷ୍ଟିଆନ୍ ମାନଙ୍କ ଧର୍ମଗ୍ରନ୍ଥ ବାଇବେଲ୍ (Bible)ରୁ ଜଣାପଡେ ଯେ ସମଗ୍ର ପୃଥିବୀ ଛଅଦିନ ମଧ୍ୟରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା । ପ୍ରଥମ ଦିନ ଈଶ୍ୱର ସ୍ୱର୍ଗ ଗଢ଼ିଥିଲେ; ଦ୍ୱିତୀୟଦିନ ଆକାଶ; ତୃତୀୟଦିନ ଶୁଷ୍କ ସ୍ଥଳଭୂମି ଓ ଉଦ୍ଭିଦ; ଚତୁର୍ଥଦିନ ସୂର୍ଯ୍ୟ, ଚନ୍ଦ୍ର, ନକ୍ଷତ୍ର, ପଞ୍ଚମଦିନ ପକ୍ଷୀ ଓ ମାଛ ଇତ୍ୟାଦି ଏବଂ ଷଷ୍ଠଦିନ ସ୍ଥଳଭାଗର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରାଣୀ ଓ ମନୁଷ୍ୟମାନଙ୍କୁ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲେ । ସର୍ବଶେଷରେ ଅର୍ଥାତ୍ ସପ୍ତମଦିନ ଜଣେ ପୁରୁଷର ଦ୍ୱାଦଶ ପଞ୍ଜରା ଅସ୍ଥିରୁ ଗୋଟିଏ ସ୍ତ୍ରୀଲୋକର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା । ମାତ୍ର ଏହି ମତବାଦ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ମତ ହୋଇ ନଥିବାରୁ ପରବର୍ତ୍ତିକାଳରେ ଗ୍ରହଣ ଯୋଗ୍ୟ ହେଲନାହିଁ ।

(୫) ଓପାରିନ୍ (Oparin)ଙ୍କର ଅଜୈବ ମତବାଦ(Oparin's Abiotic theory) :

ଏହି ମତବାଦ ଆଧୁନିକ ମତବାଦ (modern theory) ରୂପେ ସୁପରିଚିତ । ଋଷିଆର ଜୀବରସାୟନବିତ୍ Alexander Ivanovich Oparin ୧୮୯୪ ମସିହାରେ ଜୀବନର ସୃଷ୍ଟି ବିଷୟରେ ଏକ ମତବାଦ ଦେଇଥିଲେ ଏବଂ ତାହା ୧୯୩୮ ମସିହାରେ ନିଜର ଏକ ପୁସ୍ତକ 'The origin of life'ରେ ପ୍ରକାଶ କଲେ । ଓପାରିନ୍ଙ୍କର ଏହି ମତବାଦ ସପକ୍ଷରେ ଯଥେଷ୍ଟ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ମତ ପ୍ରମାଣ ଥିବାରୁ ଏହା ବହୁଳ ପରିମାଣରେ ଆଦୃତ ହେଲା । ଓପାରିନ୍ଙ୍କର ଏହି ମତବାଦ ଅନୁସାରେ ଆଦିଜୀବମାନେ ଅଜୈବ ପଦାର୍ଥରୁ ରାସାୟନିକ ବିବର୍ତ୍ତନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲେ ।

ଓପାରିନ୍ଙ୍କର ଏହି ମତବାଦ ଅନୁସାରେ ଜୀବ କିମ୍ବା ଜୀବନର ଉତ୍ପତ୍ତି ଦୁଇଟି ମୁଖ୍ୟ ସୋପାନ ଦ୍ୱାରା ସାଧିତ ହୋଇପାରିଛି । ପ୍ରଥମ ସୋପାନ ହେଲା ରାସାୟନିକ ବିବର୍ତ୍ତନ ଓ ପରବର୍ତ୍ତି ସୋପାନ ହେଲା ଜୈବିକ ବିବର୍ତ୍ତନ । ଏହି ପ୍ରକାର ଜୀବନର ଉତ୍ପତ୍ତିକୁ ସ୍ୱତଃସ୍ଫୂର୍ତ୍ତି ଉତ୍ପତ୍ତି ହିସାବରେ ବିଚାର କରାଯାଇପାରେ, କିନ୍ତୁ ବର୍ତ୍ତମାନ ପରିବେଶରେ ଜୀବର ଉତ୍ପତ୍ତି କିମ୍ବା ବିକାଶ କେବେହେଲେ ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ହୁଏତ ଅତୀତରେ ପୃଥିବୀର ପରିବେଶ ନେଇ ଏହା ସମ୍ଭବ ହୋଇଥିବାର ଅନୁମାନ କରାଯାଏ ।

ପ୍ରାୟ ଦୁଇ ହଜାର ନିୟୁତ ବର୍ଷ ତଳେ ଜୀବନର ସୃଷ୍ଟି ପାଇଁ ପରିବେଶ ଅନୁକୂଳ ଥିଲା । ଯେଉଁସବୁ ସୋପାନ ଦେଇ ଜୀବନ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା, ତାହା ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦତ୍ତ କରାଯାଇଛି ।

ପ୍ରଥମ ସୋପାନ—ଆଦିମ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ—ପୃଥିବୀର ସୃଷ୍ଟି ସମୟରେ ଗ୍ୟାସୀୟ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ (gaseous atmosphere)ରେ ଉଦ୍ଜାନ ଯବକ୍ଷାରଜାନ,

ଅମ୍ଳଜାନ, ଅଙ୍ଗାରକ (carbon) ଓ ହିଲିୟମ ପରମାଣୁ ଗୁଡ଼ିକ ମୁକ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ଥିଲେ । ଏହି ଉପରଲିଖିତ ପରମାଣୁ ଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଉଦ୍‌ଜାନ ସବୁଠାରୁ ବେଶୀ ପରିମାଣରେ ଥିଲା ଏବଂ ଏହା ଖୁବ୍ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସମ୍ପନ୍ନ (reactive) ଥିଲା । ସେତେବେଳେ ପୃଥିବୀ ଖୁବ୍ ଉତ୍ତପ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ଥିଲା । କ୍ରମଶଃ ଏହା ଯେତେ ଯେତେ ଥଣ୍ଡା ହେଲା, ଏହି ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ (atoms) ଆଉ ମୁକ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ନରହି ପରସ୍ପର ସହିତ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ଅଣୁ (molecule) ଅବସ୍ଥାରେ ରହିଲେ । ଉଦ୍‌ଜାନ ଅମ୍ଳଜାନ ସହିତ ମିଶି ଜଳ ସୃଷ୍ଟି କଲା, ଯବକ୍ଷାରଜାନ ସହିତ ମିଶି ଆମୋନିଆ (ammonia) ସୃଷ୍ଟି କଲା ଏବଂ ଅଙ୍ଗାରକ (carbon) ସହିତ ମିଶି ମିଥେନ୍ (methane) ସୃଷ୍ଟି କଲା । ସେହି ସମୟରେ ଭୂପୃଷ୍ଠର ବହିର୍ଭାଗ (outer surface) କ୍ରମଶଃ କଠିନ ହେଲା ଏବଂ ଉଦ୍‌ଜାନ ସଂଯୋଗରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ଯଥା ଆମୋନିଆ ଓ ମିଥେନ୍ ପ୍ରଭୃତି ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଗ୍ୟାସୀୟ ଅବସ୍ଥାରେ ରହିଲେ । କିନ୍ତୁ ଜଳ ଉତ୍ତପ୍ତ ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ଆକାରରେ ରହିଥିଲା । ଆଦ୍ୟ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅମ୍ଳଜାନ ଆଦୌ ମୁକ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ନଥିଲା, ବରଂ ତାହା ସଂଯୁକ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ଜଳ ବା ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ଭାବରେ ରହିଥିଲା ।

ଦ୍ୱିତୀୟ ସୋପାନ—ଆଦି ସମୁଦ୍ରର ସୃଷ୍ଟି—କ୍ରମଶଃ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠ ଯେତେ ଯେତେ ଶୀତଳ ଅବସ୍ଥାକୁ ଆସିଲା, ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଉପରଲିଖିତ ବାଷ୍ପଗୁଡ଼ିକ ଭିତରୁ କେତେକ ଜଳୀୟ ଅବସ୍ଥାକୁ ଆସିଲେ ଓ ଆଉ କେତେକ ଘନୀଭୂତ ହୋଇ କଠିନ ଅବସ୍ଥାକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହେଲେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଜଳ, ଯେ କି ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ଅବସ୍ଥାରେ ଥିଲା, ତାହା କ୍ରମଶଃ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଜଳବିନ୍ଦୁରେ ପରିଣତ ହେଲା ଏବଂ ଶେଷରେ ବର୍ଷାର ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ଆଉ ମଧ୍ୟ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ବୃଷ୍ଟିପାତ ହେବାରୁ ଏବଂ ପୃଥିବୀ ସେହି ସମୟରେ ଉତ୍ତପ୍ତ ଥିବାରୁ ଏହି ବୃଷ୍ଟିଜଳ ପୁଣି ଜଳୀୟବାଷ୍ପରେ ପରିଣତ ହୋଇ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ରହିଲା । ଏହିପରି ଭାବରେ କେତେ ନିୟୁତ ବର୍ଷଧରି କ୍ରମାଗତ ଭାବରେ ଜଳୀୟବାଷ୍ପରୁ ବୃଷ୍ଟି ଓ ବୃଷ୍ଟିରୁ ଜଳୀୟବାଷ୍ପର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ଚାଲିଲା । ଅବଶ୍ୟ କାଳକ୍ରମେ ପୃଥିବୀ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଶୀତଳ ହେବାରୁ ଜଳ ବାଷ୍ପୀଭୂତ ନହୋଇ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ରହିଲା । ତାପରେ ଅତ୍ୟଧିକ ବୃଷ୍ଟିପାତ ହେବାରୁ ସମଗ୍ର ପୃଥିବୀ ଜଳପ୍ଲାବିତ ହେଲା, ଫଳରେ ମହାସାଗର, ସମୁଦ୍ର ଓ ହ୍ରଦ ଇତ୍ୟାଦିର ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଥିବା ଆମୋନିଆ ଓ ମିଥେନ୍ ଗ୍ୟାସରୁ କିଛିଭାଗ ଏହି ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ଅବସ୍ଥାରେ ରହିଲେ ଓ ଏହା ବ୍ୟତୀତ କେତେକ ଖଣିଜ ପ୍ରସ୍ତର ମଧ୍ୟ ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇ ଜଳରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଲବଣ ଓ ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥ ରୂପେ ରହିଲେ । କାଳକ୍ରମେ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠର ବହିର୍ଭାଗ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ କଠିନ ହେଲା ଓ ସ୍ଥାନେ ସ୍ଥାନେ ଜଳ ଫୁଟନ୍ତା ଅବସ୍ଥାରେ ରହିଲା । ସୂର୍ଯ୍ୟର ଶକ୍ତି ବିକିରଣର ତୀବ୍ରତା ହେତୁ

ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ତଥା ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ଅବସ୍ଥାରେ ଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଗ୍ୟାସ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ସିଲିକନ୍ (silicon), ଲୌହ (iron) ଓ ଆଲୁମିନିୟମ୍ ପ୍ରଭୃତି କେତେକ ଧାତବ ପଦାର୍ଥ ସହ ମିଶ୍ରଣ ହୋଇ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଅଜୈବ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥର ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ତେଣୁ ଜୀବନର ଉତ୍ପତ୍ତି ହେବାର ଅବ୍ୟବହିତ ପୂର୍ବରୁ ଏହି ବୃହତ୍ ଜଳଭାଗର ସୃଷ୍ଟି ଓ ଜଳରେ ଥିବା ମିଥେନ୍, ଆମୋନିଆ ଓ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠର ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଘଟଣାବଳୀ; ଯାହାକି ଜୀବନ ସୃଷ୍ଟିରେ ସହାୟକ ହୋଇଥିଲା । ପୃଥିବୀ ସୃଷ୍ଟିର ପ୍ରାରମ୍ଭରୁ ଏ ସୋପାନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରାୟ ୩୦୦୦ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ଲାଗିଥିଲା ।

ରାସାୟନିକ ବିବର୍ତ୍ତନ (Chemical evolution)

ଋଷିଆର ଜୈବରସାୟନବିତ୍ ଓପାରିନ୍ (Oparin) ଏବଂ ଇଂରେଜ ଜୀବବିଜ୍ଞାନବିତ୍ J. B. S. Haldane ବହୁ ଗବେଷଣା କରିବା ପରେ ଜୀବନର ଉତ୍ପତ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏକ ତଥ୍ୟ ବାହାର କରିଥିଲେ ।

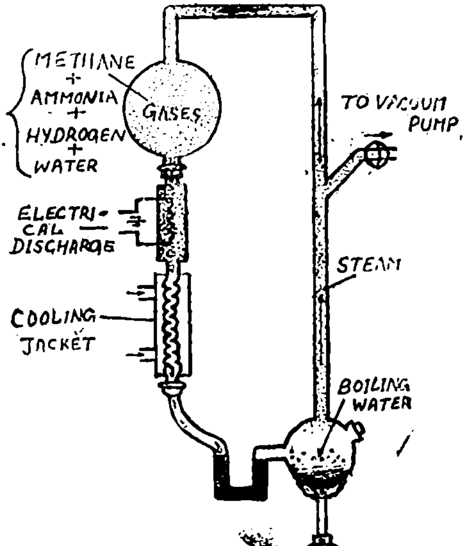
ତୃତୀୟ ସୋପାନ—ଜୈବିକ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥର ସଂଶ୍ଳେଷଣ (Synthesis of organic compounds) :

ଓପାରିନ୍ ଅନୁମାନ କରିଥିଲେ ଯେ ପୂର୍ବରୁ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠ ମିଥେନ୍, ଆମୋନିଆ ଓ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପରେ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇ ରହିଥିଲା, ମାତ୍ର ଅମ୍ଳଜାନ, ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଏବଂ ଅଙ୍ଗାର କେବେହେଲେ ମୁକ୍ତଅବସ୍ଥାରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ନ ଥିଲା । କ୍ରମେ ମିଥେନ୍, ଆମୋନିଆ ଓ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପରୁ କେତେକ ଜୈବିକ ପଦାର୍ଥ (organic substance) ଗଠିତ ହେଲା । ଓପାରିନ୍ ଆଉ ମଧ୍ୟ ମତଦେଲେ ଯେ ଅଙ୍ଗାରରୁ ଜୀବନର ଉତ୍ପତ୍ତି ହେଲା ଏବଂ ମିଥେନ୍ ଏହି ଉତ୍ପତ୍ତିରେ ବିଶେଷଭାବେ ଅଂଶ ଗ୍ରହଣ କଲା । ମିଥେନ୍‌ରୁ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ଯଥା ଇଥେନ୍, ପ୍ରୋପେନ୍, ଇଥାଇଲ୍ ଆଲକୋହଲ୍ (ethyl alcohol), ଗ୍ଲିସେରଲ୍, ସ୍ନେହାମ୍ଳ (fatty acids) ପ୍ରଭୃତି ମଧ୍ୟ ଗଠିତ ହେଲା । ଆମୋନିଆରୁ ଅନେକ ଗୁଡ଼ିଏ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଯୁକ୍ତ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ଯଥା ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ (amino acid) ପ୍ରଭୃତିର ଉତ୍ପତ୍ତି ହେଲା । ଏହି ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ପାଇଁ ଶକ୍ତି ସୂର୍ଯ୍ୟର ଅତି ବାଇଗଣି ଆଲୋକରୁ (ultraviolet rays of the sun), ପୃଥିବୀର ଉତ୍ତାପ ଓ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଶକ୍ତିରୁ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଆସିଥିବାର ଅନୁମାନ କରାଯାଏ । ଆଦିମ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଥିବା ସାଗର ଓ ମହାସାଗର ଜଳରେ ଶର୍କରା, ଆଲକୋହଲ୍, ଆମିନୋଅମ୍ଳ ଏବଂ ଅନ୍ୟ କେତେକ ପଦାର୍ଥର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ଥିଲା । ତେଣୁ ହାଲ୍‌ଡ଼େନ୍ ସେହି ସାଗରର ଜଳକୁ ଏକ "ଉତ୍ତପ୍ତ ତରଳ ଝୋଳ" (hot diluted soup) ବୋଲି ବର୍ଣ୍ଣନା କରିଥିଲେ । ସେଥିରେ ଅନେକ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ବହୁ ପରିମାଣରେ ଥିଲା । ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଅଣୁମାନଙ୍କର ସଂଘର୍ଷ

ଫଳରେ ନୂତନ ପ୍ରକାରର ଜଟିଳ ଜୈବିକ ପଦାର୍ଥ ମାନଙ୍କର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା । ସେଥିରୁ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ସ୍ଥିତିବାନ୍ (stable) ହେଲେ ଓ କେତେକଙ୍କର ସ୍ଥିତି ନ ଥିଲା (unstable) । ପୂର୍ବରୁ ଘଟିଥିବା ଏ ରାସାୟନିକ ବିବର୍ତ୍ତନ ଅନୁମାନ କରାଯାଇଥିଲା, କିନ୍ତୁ ଆଜି ଏହି ଅନୁମାନ ବିଜ୍ଞାନ ଭିତ୍ତିକ ତଥ୍ୟ ଉପରେ ପର୍ଯ୍ୟବେସିତ । ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ପ୍ରଥମ ଜୈବିକ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥର ଗଠନ ଯେ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ମତ, ତାହା Urey ଏବଂ Millarଙ୍କର ଏକ ପରୀକ୍ଷା ଦ୍ୱାରା ପ୍ରମାଣିତ ହୋଇ ପାରିଛି ।

ୟୁରେ (Urey) ଏବଂ ମିଲର (Millar)ଙ୍କ ପରୀକ୍ଷା :

Stanley Millar ୧୯୫୩ ମସିହାରେ ଚିକାଗୋ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପ୍ରଫେସର Harold Ureyଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନରେ କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଏହି ପରୀକ୍ଷା କରିଥିଲେ । ମିଥେନ୍, ଆମୋନିଆ ଏବଂ ଉଦ୍‌ଜାନ ଗ୍ୟାସର ମିଶ୍ରଣକୁ ସେ ପ୍ରଥମେ ଚିତ୍ରରେ ଦେଖାଯାଇଥିବା ଗୋଟିଏ ଫ୍ଲାସ୍କରେ ନେଇ (ଚିତ୍ର ୧୨) ସେଥିରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋଡ୍ (electrode) ସଂଯୋଗ କଲେ ଓ ଆଉ ଏକ ଫ୍ଲାସ୍କରେ ଜଳ ପୂରାଇ ତାହାକୁ କ୍ରମାଗତ ଭାବରେ ଗରମ କଲେ । ତତ୍ପରେ ପ୍ରାୟ ଏକ ସପ୍ତାହ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ଦେଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ



ଚିତ୍ର ୧୨—ୟୁରେ ଓ ମିଲର୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥିବା ବୈଜ୍ଞାନିକ ଯନ୍ତ୍ରାଦି, ଯାହାଦ୍ୱାରା ସେମାନେ କେତେକ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ଇତ୍ୟାଦି କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ସଂଶ୍ଳେଷଣ କରିଥିଲେ ।

ପ୍ରବାହିତ କଲେ । ସେ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରି ଦେଖିଲେ ଯେ ଗ୍ୟାସ ପୂର୍ଣ୍ଣହୋଇଥିବା ଫ୍ଲାସ୍କରେ କାର୍ବନ ମନୋଅକ୍ସାଇଡ୍, ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଓ ଯବକ୍ଷାରଜାନର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି । ଆହୁମଧ୍ୟ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ଚିତ୍ରରେ ଦେଖାଯାଇଥିବା 'U' ଆକୃତିର କାଚନଳୀରେ ଜମା ହୋଇଥିବା ଘନୀଭୂତ ଗାଢ଼ ରଙ୍ଗର ଆଲ୍‌ଡ଼ିହାଇଡ୍ (aldehyde), ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ସିଆନାଇଡ୍ (hydrogen cyanide) ପ୍ରଭୃତିର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି । ଏହି ଆଲ୍‌ଡ଼ିହାଇଡ୍ ଓ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ସିଆନାଇଡ୍‌ରୁ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ରେ ଥିବା କେତେକ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ (amino acids) ଯଥା: ଗ୍ଲାଇସିନ୍, ଆଲାନିନ୍, ଗ୍ଲୁଟାମିକ୍ ଅମ୍ଳ ପ୍ରଭୃତିର ସଂଶ୍ଳେଷଣ (synthesis) ହୋଇ ପାରିବ । ସେ ମଧ୍ୟ ଦେଖିଲେ ଯେ ଆଜିର ଜୀବମାନଙ୍କ ଦେହରେ ଥିବା ଅନେକ ସରଳ ଜୈବିକ ଅମ୍ଳ ଯଥା: ଫର୍ମିକ୍ ଅମ୍ଳ, ଏସିଟିକ୍ ଅମ୍ଳ, ଲାକ୍‌ଟିକ୍ ଅମ୍ଳ, ସକ୍‌ସିନିକ୍ ଅମ୍ଳ ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇ ପାରୁଛି । ମିଲରଙ୍କ ଏହି ପରୀକ୍ଷା ଓପାରିନ୍‌ଙ୍କର ଜୀବନର ଉତ୍ପତ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ମତବାଦର ପୃଷ୍ଠପୋଷକ ରୂପେ ଗଣ୍ୟ ହୋଇଥିଲା ।

ଚତୁର୍ଥ ସୋପାନ—ମିଶ୍ରିତ ଜୈବିକ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥର ଗଠନ (Formation of complex organic compounds) :

ଜୀବନର ଉତ୍ପତ୍ତି ପୂର୍ବରୁ ଯେଉଁ ଜୈବିକ ମିଶ୍ରିତ ପଦାର୍ଥ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଥିଲା, ସେଗୁଡ଼ିକ କାଳକ୍ରମେ ଏକତ୍ରିତ ହୋଇ (ପରସ୍ପର ମଧ୍ୟରେ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା) କେତେକ ମିଶ୍ରିତ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ଯଥା ପୁଷ୍ଟିସାର (protein), ଶ୍ୱେତସାର (carbohydrate), ସ୍ନେହସାର (fat), ପିଉରିନ୍ (purine), ପାଇରିମିଡ଼ିନ୍ (pyrimidine) ସୃଷ୍ଟି କଲେ । ଏହି ମିଶ୍ରିତ ଷାରକର ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ଗୁଡ଼ିକ କୋଷରେ ଥିବା କୋଷଜୀବକ (protoplasm)ରେ ଦେଖାଯାଏ । ଆମିନୋ ଅମ୍ଳର ସଂଯୋଗରେ ପୁଷ୍ଟିସାର, ଗ୍ଲୁକୋଜ ଶର୍କରାର ସଂଯୋଗରେ ଶ୍ୱେତସାର ଓ ସ୍ନେହାମ୍ଳ ଓ ଗ୍ଲିସେରଲ୍‌ର ସଂଯୋଗରେ ସ୍ନେହସାରର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା । ହାଲ୍‌ଡେନ୍‌ଙ୍କର ଉଷ୍ଣ ତରଳ ରସ (hot diluted soup)ରୁ ଏହି ମିଶ୍ରିତ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ଗଠିତ ହେବାର କାରଣ ହେଲା ଯେ ସେହି ସମୟରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆ ଏବଂ ମୁକ୍ତ ଅମ୍ଳଜାନ (free oxygen) ନଥିଲା । ଓପାରିନ୍ ଏଥିରୁ ମତ ଦେଲେ ଯେ ସମ୍ଭବତଃ ପ୍ରାକୃତିକ ନିର୍ବାଚନ (natural selection) ଜୀବନ ଉତ୍ପତ୍ତିର ବହୁ ପୂର୍ବରୁ ଅନ୍ତର୍ନିହିତ ଅବସ୍ଥାରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିଲା । ଏହି ପ୍ରୋଟିନ୍ (ପୁଷ୍ଟିସାର)ର ଗଠନ ଗୋଟିଏ ଭୂମିର ସୀମାରେଖା (land mark) ପରି କାର୍ଯ୍ୟ କଲା । କାରଣ ବର୍ତ୍ତମାନ ଦେଖାଯାଉଥିବା ସମସ୍ତ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ହେଉଛନ୍ତି ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ପୁଷ୍ଟିସାର ଏବଂ ଏହି ଏନ୍‌ଜାଇମ୍

ଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାଣୀ ତଥା ଉଦ୍ଭିଦ ମାନଙ୍କ ବଞ୍ଚିବା ପାଇଁ ସେମାନଙ୍କ ଦେହରେ ଥାଇ ଅନେକ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଉତ୍ପ୍ରେରକ (catalyst) ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରି ଥାଆନ୍ତି । ଆଉ ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଘଟଣା ହେଲା ଯେ ବିଭିନ୍ନ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥରୁ ନ୍ୟୁକ୍ଲିକାମ୍ଳ (nucleic acid) ଗଠିତ ହେଲା ଏବଂ ପିଉରିନ୍ ଏବଂ ପାଇରିମିଡ଼ିନ୍ କ୍ଷାରକ ଶର୍କରା (sugar) ଓ ଫସ୍‌ଫେଟ୍ ସହିତ ମିଶି ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ (nucleotide) ଗଠନ କଲେ । ଏହି ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ଗୁଡ଼ିକ ମିଶି ନ୍ୟୁକ୍ଲିକାମ୍ଳ (nucleic acid) ଗଠନ କଲେ । କେତେକ ନ୍ୟୁକ୍ଲିକାମ୍ଳ ପ୍ରୋଟିନ୍ ସହିତ ମିଶି ନିଉକ୍ଲିଓପ୍ରୋଟିନ୍ (nucleoprotein) ଗଠନ କଲେ ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକ ଶେଷରେ କ୍ରୋମୋଜୋମ୍‌ରେ ଥିବା ଜିନ୍ (gene)ର ସୃଷ୍ଟି କଲେ ।

ମିଶ୍ରିତ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥର ଗଠନ ସପକ୍ଷରେ ବିଭିନ୍ନ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ପରୀକ୍ଷା – କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ବୈଜ୍ଞାନିକ Melvin Calvin ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଓ ଜଳର ଏକ ମିଶ୍ରଣରେ ବିକିରଣ ଶକ୍ତି (irradiation) ପ୍ରୟୋଗ କରି ଦେଖିଲେ ଯେ ସେଥିରୁ ଫରମିକ୍ ଅମ୍ଳ (formic acid), ସକ୍‌ସିନିକ୍ ଅମ୍ଳ (succinic acid) ଓ ଅକ୍‌ସାଲିକ ଅମ୍ଳ (oxalic acid) ସୃଷ୍ଟି ହୋଇପାରୁଛି । ସେ ଆଉ ମଧ୍ୟ ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖିଲେ ଯେ ଯଦି ମିଥେନ୍, ଆମୋନିଆ ଏବଂ ଜଳର ଏକ ମିଶ୍ରଣରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ସଂଯୋଗ କରାଯାଏ ତେବେ ସେଥିରୁ ଆଡ଼େନିନ୍ (adenine)ର ଉତ୍ପତ୍ତି ହେଉଛି । ସେହିପରି ଆଉ କେତେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖିଲେ ଯେ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ (amino acid), ଫର୍ମିକ୍ ଅମ୍ଳ (formic acid), ଆଲ୍‌ଡ଼ିହାଇଡ୍, ପିଉରିନ୍ ଓ ପାଇରିମିଡ଼ିନ୍ ପ୍ରଭୃତି ବିଭିନ୍ନ ଜୈବ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇପାରୁଛି । ଫ୍ଲୋରିଡ଼ା ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର Sidney W. Fox ମଧ୍ୟ ବିଭିନ୍ନ ପରୀକ୍ଷା କରି ୧୯୫୭ ମସିହାରେ ମତଦେଲେ ଯେ ବହୁ ମୌଳିକ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ମିଶି ବିଭିନ୍ନ ମିଶ୍ରିତ ଜୈବିକ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ । ସେ ପରୀକ୍ଷା ଦ୍ୱାରା ଆଉ ମଧ୍ୟ ପ୍ରମାଣ କଲେ ଯେ ଯଦି ୧୮ରୁ ୨୦ଟି ବିଭିନ୍ନ ଆମିନୋଅମ୍ଳର ମିଶ୍ରଣ ନେଇ ତାହାକୁ ତରଳାଙ୍କ (melting point) ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗରମ କରି ତାପରେ ତାହାକୁ ଥଣ୍ଡା କରାଯାଏ ତେବେ ଦେଖାଯିବ ଯେ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ରେ ଆମିନୋଅମ୍ଳ ଯେପରି ଶିକୁଳି ପରି ରହିଥାନ୍ତି, ସେହିଭଳି ଆମିନୋଅମ୍ଳ ଗୁଡ଼ିକ ଶିକୁଳି ସଦୃଶ ସଜ୍ଜା ହୋଇ ରହିଛନ୍ତି ।

ତେଣୁ ଆଦି ପୃଥିବୀରେ ଏତାଦୃଶ ରାସାୟନିକ ବିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଥିବାର ଅନୁମାନ କରାଯାଏ ଏବଂ ଏହା ଫଳରେ ବୃହତ୍ ଜଟିଳ ଜୈବିକ ଯୌଗିକ ଅଣୁମାନେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ-ଥିବାର ଉପରୋକ୍ତ ପରୀକ୍ଷାମାନଙ୍କରୁ ସୂଚନା ମିଳେ ।

ଉପର ଲିଖିତ ପରୀକ୍ଷା ଗୁଡ଼ିକୁ ସମୀକ୍ଷା କଲେ ଦେଖାଯାଏ ଯେ ଅଙ୍ଗାର (carbon) ହେଉଛି ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୀବର ମେରୁଦଣ୍ଡ ସଦୃଶ ଓ ଏକ ମୌଳିକ ଉପାଦାନ । ଏହି ଅଙ୍ଗାରରେ

ଜଡ଼ିତ ଥିବା ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ହେଉଛି ଜୀବନର ବିଶିଷ୍ଟ ବା ପ୍ରଧାନ ପଦକ୍ଷେପ । ଏହି କାର୍ବନ୍ ମିଶ୍ରିତ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥରୁ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଜୀବନର ଉତ୍ପତ୍ତି ହେବାପାଇଁ ପ୍ରାୟ ୧୬୦୦ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ଲାଗିଥିଲା ଏବଂ ଏହି ସମୟକୁ ରାସାୟନିକ ବିବର୍ତ୍ତନର ସମୟ ବୋଲାଯାଏ ।

ଜୈବିକ ବିବର୍ତ୍ତନ (Biological evolution) :

ଭାଇରସ୍ (virus)ର ଉଦ୍ଭାବନ ଜୈବିକ ବିବର୍ତ୍ତନ ସପକ୍ଷରେ ଏକ ବିଶେଷ ଆଲୋକ ପ୍ରଦାନ କରିଛି । ଭାଇରସ୍‌ର ଏକ ବିଶିଷ୍ଟ ଗୁଣ ହେଉଛି ଯେ ଏହା ସଜୀବ ଓ ନିର୍ଜୀବ ଦୁଇଭଳି କାମ କରେ । ସାଧାରଣତଃ ଭାଇରସ୍ ନିର୍ଜୀବ ଅବସ୍ଥାରେ ଥାଏ । ମାତ୍ର କୌଣସି ଜୀବକୋଷ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିଲେ ଏହା ସଜୀବ ହୋଇଯାଏ । ରାସାୟନିକ ବିଶ୍ଳେଷଣରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ଭାଇରସ୍‌ରେ ନିଉକ୍ଲିଓପ୍ରୋଟିନ୍ (nucleoprotein) ଅଛି ଏବଂ ଜିନ୍ ପରି ଏହାର ପ୍ରତିରୂପ ଗଠନ (duplication) ହୋଇପାରେ । ସଜୀବମାନଙ୍କ ଭଳି ଭାଇରସ୍ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ସମ୍ପାଦନ କରିପାରେନାହିଁ, ମାତ୍ର ଏହାର ଆକସ୍ମିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ (mutation) ହୁଏ । ତେଣୁ ଭାଇରସ୍‌ର ସ୍ଥିତିରୁ ଜଣାପଡ଼େ ଯେ ଏମାନେ ସଜୀବ ଓ ନିର୍ଜୀବ ଦ୍ରବ୍ୟ ମଧ୍ୟରେ ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରିଛନ୍ତି ଏବଂ ଏମାନେ ସମ୍ଭବତଃ ରାସାୟନିକ ବିବର୍ତ୍ତନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛନ୍ତି ।

ପଞ୍ଚମ ସୋପାନ—ପ୍ରଥମ ଜୀବର ଆବିର୍ଭାବ (First living organism) :

ସମୁଦ୍ରରେ ଥିବା କେତେକ ଜୈବିକ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥରୁ ପ୍ରଥମ ଜୀବନର ଉତ୍ପତ୍ତି ହୋଇଥିଲା । ପ୍ରଥମେ ଅଙ୍ଗାର (carbon), ଉଦ୍‌ଜାନ, ଯବକ୍ଷାରଜାନ, ଶର୍କରା ଓ ଫସଫେଟ୍ ମିଶି ପିଉରିନ୍ ଓ ପାଇରିମିଡ଼ିନ୍ ଗଠନ କଲେ । ଏହି ପିଉରିନ୍ ଓ ପାଇରିମିଡ଼ିନ୍ ମିଶି DNA ଓ RNA ତିଆରି କଲେ । ଗୋଟିଏ ଜିନ୍‌କୁ ପରୀକ୍ଷା କଲେ ଦେଖାଯାଏ ଯେ ଏଥିରେ DNA ଅଛି । ଏହି ଜିନ୍ ଗୁଡ଼ିକ ବଂଶାନୁକ୍ରମର ଏକକ (hereditary units) ଏବଂ ଜିନ୍ ବିନା କୌଣସି ଜୀବନ୍ତ ବସ୍ତୁର ସ୍ଥିତି ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ ।

କାଳକ୍ରମେ ଦେଖାଗଲା ଯେ ଅନେକ ଗୁଡ଼ିଏ ଜିନ୍ ସମୁଦ୍ରରେ ଏକତ୍ରିତ ହେଲେ (aggregated) ଏବଂ ଯେଉଁ ଜିନ୍ ଗୁଡ଼ିକ ନିଜକୁ ପରିବେଶ ସହିତ ଖାପ ଖୁଆଇ ପାରିଲେ, ସେଗୁଡ଼ିକ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ପୁଷ୍ଟିସାର ଗଠନ କଲେ । କ୍ରମଶଃ ଭାଇରସ୍ ପରି ଏକ ଜୀବର ଆବିର୍ଭାବ ହେଲା । ବର୍ତ୍ତମାନ ଭାଇରସ୍‌ର ଗଠନରୁ ଜଣାପଡ଼େ ଯେ ଏହାର

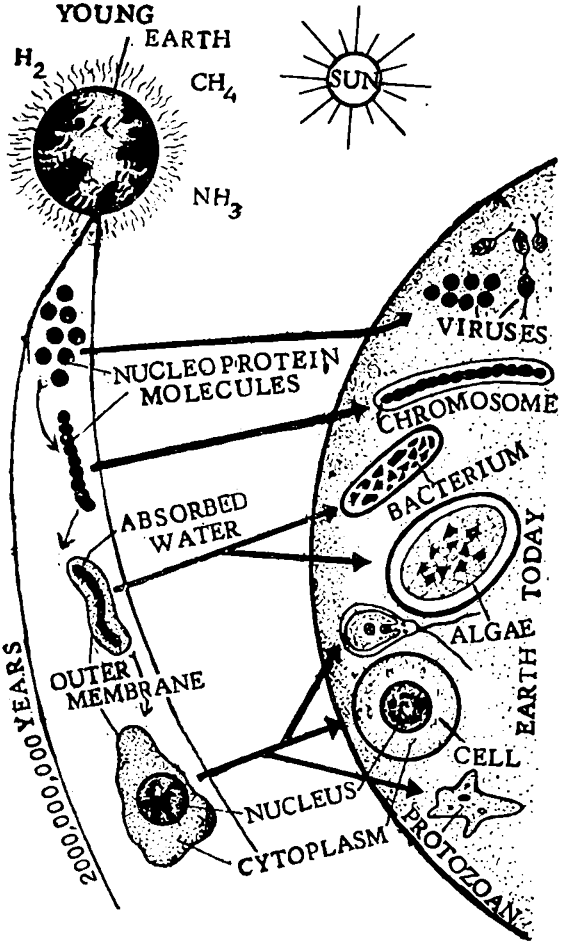
ଶରୀରରେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଜିନ୍ (gene) ଏକତ୍ରିତ ହୋଇଥିଲେ ଏବଂ ଏମାନଙ୍କ ଚାରି-ପାଖରେ ଏକ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଆବରଣ ଥିଲା । ତେଣୁ ବୋଧହୁଏ ଏହିପରି ଜୀବର ସୃଷ୍ଟି ସେତେବେଳର ପାରିପାର୍ଶ୍ୱିକ ଅବସ୍ଥାରେ ହୋଇଥିବାର ଅନୁମାନ କରାଯାଏ । କାଳକ୍ରମେ ଏହି ସରଳ ଭାଇରସ୍ ପରି ବସ୍ତୁରୁ କୋଷ ଏବଂ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌ର ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରୋଟିନ୍ ବ୍ୟତୀତ ଆଉ କିଛି ନୁହଁନ୍ତି । ଏଗୁଡ଼ିକ କୋଷ ଦେହରେ ଉତ୍ପ୍ରେରକ (catalyst) ପରି କାର୍ଯ୍ୟ କରନ୍ତି । କୋଷ ଭିତରେ କୌଣସି ଏକ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଉଦ୍ଦୀପିତ କରିବାରେ ଏହି ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଗୁଡ଼ିକ ସାହାଯ୍ୟ କରନ୍ତି । ଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଏକତ୍ରିତ ହେବାପରେ ଏହି ଏକତ୍ରିତ ହୋଇଥିବା ଜିନ୍ ଗୁଡ଼ିକ ଚାରିପଟେ କୋଷରସ (cytoplasm) ଦେଖାଗଲା ଏବଂ ଏହି କୋଷରସ ଚାରିପାଖରେ ଏକ ପତଳା ଆବରଣ (thin membrane) ଗଠିତ ହେଲା (ଚିତ୍ର ୧୩) । ଏହି ଆବରଣକୁ କୋଷଝିଲ୍ଲୀ (cell membrane) ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ଏହି କୋଷଝିଲ୍ଲୀ ଛିଦ୍ରଯୁକ୍ତ (porous) ହୋଇଥିବାରୁ ସେହି ଛିଦ୍ର ଗୁଡ଼ିକ (pores) ଦେଇ କୋଷ ଭିତରୁ ବାହାରକୁ ଏବଂ ବାହାରୁ କୋଷ ଭିତରକୁ କେତେକ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ଅଭିସରଣ (diffusion) ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଯିବା ଆସିବା କରିପାରିଲା । ପ୍ରଥମେ ଯେତେବେଳେ ଜୀବକୋଷ ଗଠିତ ହେଲା ସେଥିରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ କେତେକ ଅଂଶ ନଥିଲା । ସେତେବେଳର ସେହି କୋଷକୁ ଆଜି ଦେଖାଯାଉଥିବା ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆ (bacteria) ସହିତ ତୁଳନା କରାଯାଇ-ପାରେ । କେତେକଙ୍କ ମତରେ ଏହି ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆ ପରି ଜୀବକୋଷରୁ ଆଜିର ଦେଖା-ଯାଉଥିବା ନ୍ୟଷ୍ଟି ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଅଂଶବିଶେଷ ଥିବା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଜୀବକୋଷର ଉତ୍ପତ୍ତି ହେଲା ।

ପ୍ରଥମେ ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆ ପରି ଯେଉଁ ଜୀବକୋଷ ଦେଖାଗଲା ତାହା ସମ୍ଭବତଃ ଅମ୍ଳଜାନ ବିନା ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ସମ୍ପାଦନ କରୁଥିଲା ଏବଂ ନିଜ ଖାଦ୍ୟ ନିଜେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିପାରୁ ନଥିଲା । ଉଚ୍ଛଳନ (fermentation) ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ନିଜେ ନିଜର ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରି ପାରୁଥିଲା । ତରଳ ଅବସ୍ଥାରେ ଖାଦ୍ୟ ଏହି କୋଷ ଭିତରକୁ ପ୍ରବେଶ କରି ପାରୁଥିଲା । କ୍ରମଶଃ ଏହି କୋଷ ବଡ଼ହୋଇ ଏହାର ବିଭାଜନ ହେଲା । ଗୋଟିଏ କୋଷରୁ ଦୁଇଟି, ଦୁଇରୁ ଚାରି, ଚାରିରୁ ଆଠ ଓ ଏହିପରି ଅନେକ ଗୁଡ଼ିଏ କୋଷ ଜଳରେ ଦେଖାଗଲେ ।

ଷଷ୍ଠ ସୋପାନ—ରାସାୟନିକ ସଂଶ୍ଳେଷଣରୁ ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷଣ (Chemosynthesis to Photosynthesis) :

ଯେତେବେଳେ ଜୀବ-କୋଷର ବିଭାଜନ ହୋଇ କୋଷର ସଂଖ୍ୟା ବଢ଼ି ଚାଲିଲା, ମାତ୍ର ଖାଦ୍ୟର ପରିମାଣ ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରହିଲା, ସେତେବେଳେ ଖାଦ୍ୟ ସଙ୍କଟ ଏକ ସମସ୍ୟା ରୂପେ ଦେଖାଦେଲା । ଏହି ସମସ୍ୟାକୁ ଏଡ଼ାଇବାପାଇଁ କେତେକ କୋଷ ଅଜୈବ ପଦାର୍ଥକୁ

ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ହଜମ କରିବାକୁ ଆରମ୍ଭକଲେ ଏବଂ ସେଥିରୁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ କଲେ । ଏହି କୋଷ ଗୁଡ଼ିକୁ ଆତ୍ମପୋଷକ (autotroph) ବୋଲି କୁହାଗଲା ଏବଂ ଏମାନଙ୍କର ଖାଦ୍ୟ ଆହରଣ ପ୍ରଣାଳୀକୁ ଆତ୍ମପୋଷୀ ପୁଷ୍ଟି (autotrophic nutrition) ବୋଲି କୁହାଗଲା । ଏମାନେ ଜୈବରାସାୟନିକ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥରୁ ନିଜର ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ କଲେ ଏବଂ



ଚିତ୍ର ୧୩—ପୃଥିବୀରେ କିପରି ପ୍ରଥମ ଜୀବର ଉତ୍ପତ୍ତି ହୋଇଥିଲା ତାହାର ଏକ ପ୍ରାମାଣିକ ଚିତ୍ର ।

ଶେଷରେ ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେତେକ ଉତ୍ପାଦନକାରୀ (produce)ରୂ ରୂପାନ୍ତରିତ ହେଲେ ।

ଖାଦ୍ୟ ଏକ ସମସ୍ୟା ରୂପେ ଦେଖାଦେବାରୁ କେତେକ କୋଷ କ୍ରମଶଃ ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଲେଷଣ (photosynthesis) ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ନିଜେ ନିଜର ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କଲେ । ଆଲୋକ ସାହାଯ୍ୟରେ ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ପ୍ରଣାଳୀକୁ ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଲେଷଣ (photosynthesis) ବୋଲାଯାଏ । ଏଥିପାଇଁ କୋଷ ଗୁଡ଼ିକରେ ଏକ ରକମର ସବୁଜ ପଦାର୍ଥ, କ୍ଲୋରଫିଲ୍ ବା ପତ୍ର ହରିତ୍ (chlorophyll)ର ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଲା । ଏହି ସମୟରେ ସମୁଦ୍ର ଜଳରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଯଥେଷ୍ଟ ପରିମାଣରେ ଥିଲା । କୋଷରେ ଥିବା ପତ୍ରହରିତ୍ ଜଳ ଓ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ସହିତ ମିଶି ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକର ଉପସ୍ଥିତିରେ ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କଲା । ପ୍ରଥମ ଅମ୍ଳଜାନ ଶ୍ରେଣୀ ଜୀବମାନେ ପ୍ରାୟ ୩୦୦୦ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଦେଖାଦେଲେ ଏବଂ ଏହି ସମୟଠାରୁ ଦୁଇ ରକମର କୋଷ ସମୁଦ୍ରରେ ଦେଖାଗଲେ । ସେଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ କେତେକ ସବୁଜ ରଙ୍ଗର ହେଲେ କାରଣ ସେମାନଙ୍କର କୋଷରସରେ ପତ୍ରହରିତ୍ ଥିଲା ଏବଂ ଅନ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ବର୍ଣ୍ଣହୀନ ଥିଲେ କାରଣ ସେମାନଙ୍କ କୋଷରସରେ ପତ୍ରହରିତ୍ ନଥିଲା । ସବୁଜ କୋଷ ଗୁଡ଼ିକର କ୍ରମ ବିକାଶ ହୋଇ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଉଦ୍ଭିଦର ଉତ୍ପତ୍ତି ହେଲା ଏବଂ ପତ୍ରହରିତ୍ ବିହୀନ କୋଷ ଗୁଡ଼ିକର କ୍ରମ ବିକାଶ ହୋଇ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରାଣୀ ମାନଙ୍କର ଉତ୍ପତ୍ତି ହେଲା ।

ସପ୍ତମ ସୋପାନ—ଅମ୍ଳଜାନ ବିପ୍ଳବ (Oxygen revolution) :

ପୂର୍ବରୁ ପୃଥିବୀରେ ଅମ୍ଳଜାନ ମୁକ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ନଥିଲା । ତେଣୁ ଏହି କୋଷଗୁଡ଼ିକ ସେତେବେଳେ ଉଚ୍ଛଳନ (fermentation) ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଖାଦ୍ୟରୁ ନିଜର ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ କରୁଥିଲେ । କ୍ରମେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ କୋଷରେ ସବୁଜ ପତ୍ରହରିତ୍ ଦେଖାଦେଲା ଏବଂ ଏହି ପତ୍ରହରିତ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଲେଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କଲେ । ଆଉ ମଧ୍ୟ ଦେଖାଗଲା ଯେ ଏହି ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଲେଷଣ ଦ୍ୱାରା ମୁକ୍ତ ଅମ୍ଳଜାନ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଆସୁଛି । କ୍ରମଶଃ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଏହି ମୁକ୍ତ ଅମ୍ଳଜାନର ପରିମାଣ ବୃଦ୍ଧିପାଇବାକୁ ଲାଗିଲା । ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ମୁକ୍ତ ଅମ୍ଳଜାନ ଆସିବାରୁ ଅମ୍ଳଜାନର ଉପସ୍ଥିତିରେ କୋଷ ଗୁଡ଼ିକ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ସମ୍ପାଦନ କଲେ । କ୍ରମଶଃ ବିଭିନ୍ନ କୋଷରୁ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଉତ୍ପତ୍ତି ହେଲା ଓ ସେମାନେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରୁ ମୁକ୍ତ ଅମଜାନ ଗ୍ରହଣ କଲେ ଏବଂ ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ସମ୍ପାଦିତ ହେଲା ।

ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ମୁକ୍ତ ଅମ୍ଳଜାନର ପ୍ରବେଶ ଏକ ବିଶେଷ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଘଟଣା ରୂପେ ପରିଗଣିତ ହେଲା । କାରଣ : ୧) ଉନ୍ନତ ଧରଣର ଜୀବମାନେ ବଞ୍ଚିବାକୁ ସକ୍ଷମ ହୋଇ ପାରିଲେ ।

୨) କୋଷୀୟ ଶ୍ୱସନ (cellular respiration) ସମ୍ଭବ ହୋଇ ପାରିଲା ।

୩) ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଗଠନରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେବାରୁ ଜୀବମାନେ ଜୀବନ ଧାରଣକ୍ଷମ ହୋଇ ପାରିଲେ ।

୪) ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷଣ (photosynthesis) ପାଇଁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଉତ୍ସର ସୃଷ୍ଟି ହେଲା ।

୫) ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଉପରିଭାଗରେ ଅମ୍ଳଜାନ ଦ୍ୱାରା ଗୋଟିଏ ଓଜୋନ୍ (ozone) ସ୍ତରର ସୃଷ୍ଟି ହେବାରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ବିକିରଣ ତୀବ୍ରତା ହ୍ରାସ ପାଇଲା ଏବଂ ସ୍ଥଳରେ ଜୀବ ବାସ କରିବା ପାଇଁ ପରିବେଶ ଅନୁକୂଳ ହେଲା ।

ଗତ ପ୍ରାୟ କେତେ ନିଯୁତ ବର୍ଷ ଧରି ଦେଖାଯାଇଛି ଯେ ପୃଥିବୀରେ ଅତିସୂକ୍ଷ୍ମ (microscopic) ଜୀବ ଗୁଡ଼ିକ ଖୁବ୍ ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ବିସ୍ତାର କରିଥିଲେ । ଏଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଶୈବାଳ (Algae), ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ (Bacteria) ଓ କବକ (moulds) ପ୍ରଭୃତି ପ୍ରଧାନ । ପ୍ରାଣୀ ମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସେହିପରି ଏକକୋଷୀ ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମପ୍ରାଣୀମାନେ ହେଉଛନ୍ତି ପ୍ରଧାନ । କାଳକ୍ରମେ ଏହି ଏକକୋଷୀ ଉଦ୍ଭିଦରୁ ଆଜିର ବହୁକୋଷୀ ଉଦ୍ଭିଦ ଏବଂ ଏକକୋଷୀ ପ୍ରାଣୀରୁ ବହୁକୋଷୀ ପ୍ରାଣୀ ଜଳରେ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥିଲେ ।

କେତେକ ଜୀବ ଜଳରୁ ସ୍ଥଳକୁ ଆସିଲେ କିପରି ?

ଜଳରେ ଉଦ୍ଭିଦମାନେ ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାରୁ କ୍ରମଶଃ ବେଶୀ ପରିମାଣରେ ଅମ୍ଳଜାନ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଆସିଲା । ଜୀବନ ଉତ୍ପତ୍ତିର ଧାରାରେ ଅମ୍ଳଜାନର ଭୂମିକା ବିଷୟରେ ପୂର୍ବରୁ ଆଲୋଚନା କରାଯାଇଛି । ସ୍ଥଳଭାଗରେ ମୁକ୍ତ ଅମ୍ଳଜାନର ଉପସ୍ଥିତିରେ ପ୍ରଥମ ଥର ପାଇଁ କେତେକ ଜୀବ ଜଳରୁ ଆସି ସ୍ଥଳରେ ବଞ୍ଚି ରହିବା ପାଇଁ ସକ୍ଷମ ହେଲେ । କ୍ରମେ ଆଜିର ସ୍ଥଳଭାଗରେ ଥିବା ଜୀବଜଗତର ସୃଷ୍ଟି ଏହି ଏକକୋଷୀ ଜୀବମାନଙ୍କରୁ ବିବର୍ତ୍ତନ ଫଳରେ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିଛି ।

ପ୍ରଶ୍ନମାଳା

୧ । ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଜୀବନର ଉତ୍ପତ୍ତି କିପରି ହୋଇଥିଲା ତାହା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଲେଖ ।

୨ । ଜୀବନର ଉତ୍ପତ୍ତି ଜୈବିକ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ କିପରି ହୋଇଥିଲା ତାହା ବିଶଦ୍ ଭାବରେ ଆଲୋଚନା କର ।

୩ । ଜୀବନର ଉତ୍ପତ୍ତି ବିଷୟରେ ଏକ ରଚନା ଲେଖ ।

୪ । ପୃଥିବୀରେ ଜୀବନର ଉତ୍ପତ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିଭିନ୍ନ ମତବାଦ ବର୍ଣ୍ଣନା କର ।

୫ । ସ୍ୱତଃସ୍ଫୂର୍ତ୍ତି ଉତ୍ପତ୍ତି ମତବାଦର ଅର୍ଥ କ'ଣ ? କାହିଁକି ଏହି ମତବାଦ ଗ୍ରହଣ ଯୋଗ୍ୟ ହେଲା ନାହିଁ ?

୬ । ମିଲର ଓ ୟୁରେଙ୍କର ପରୀକ୍ଷାର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ କ'ଣ ?

୭ । ଏବାୟୋଟିକ୍ ସଂଶ୍ଲେଷଣର ଏକ ସମ୍ୟକ୍ ଧାରଣା ଦିଅ ।

୮ । ପୃଥିବୀର ଆଦିମ ପରିବେଶର ଏକ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ବିବରଣୀ ଦିଅ ।

୯ । ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଟିପ୍ପଣୀ ଦିଅ :

କ) ଏବାୟୋଜେନେସିସ୍
ଖ) କସ୍‌ମୋଜୋଇକ୍ ମତବାଦ
ଗ) ଜୀବନର ରାସାୟନିକ ସଂଶ୍ଲେଷଣ
ଘ) ଜୀବନର ଉତ୍ପତ୍ତିରେ ଅମ୍ଳଜାନରେ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ

୧୦ । ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦର୍ଶାଅ :

କ) ରାସାୟନିକ ସଂଶ୍ଲେଷଣ ଓ ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଲେଷଣ ।
ଖ) ଅଜୀବଜନନ (Abiogenesis) ଓ ଜୀବଜନନ (Biogenesis)
ଗ) ରାସାୟନିକ ବିବର୍ତ୍ତନ ଓ ଜୈବିକ ବିବର୍ତ୍ତନ
ଘ) ସ୍ୱତଃସ୍ଫୂର୍ତ୍ତି ଉତ୍ପତ୍ତି ମତବାଦ ଓ ଅଜୀବଜନନ ମତବାଦ

୧୧ । ନିମ୍ନଲିଖିତ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ନାମ କାହିଁକି ସ୍ମରଣୀୟ ହୋଇ ରହିଛି ଲେଖ ।

କ) ମିଲର
ଖ) ମେଲ୍‌ଭିନ୍ କେଲ୍‌ଭିନ୍
ଗ) ଏସ୍. ଡ଼ବ୍ଲ୍ୟୁ. ଫକ୍ସ
ଘ) ଆଇ. ଏ. ଓପାରିନ୍
ଙ) ଜେ. ବି. ଏସ୍. ହାଲଡେନ

———

ଚତୁର୍ଥ ପରିଚ୍ଛେଦ :

ଜୀବାଶ୍ମ ଏବଂ ଜୀବାଶ୍ମର କାଳ ନିରୂପଣ

(FOSSIL AND DATING OF FOSSIL)

ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ମୃତ୍ୟୁ ପରେ ସେମାନଙ୍କର ଶକ୍ତ ବା କଠିନ ଅଂଶ ବା ଅସ୍ଥି କଙ୍କାଳ ପ୍ରଭୃତି ଅନେକ ସମୟରେ ସମୁଦ୍ର ଓ ହ୍ରଦ ଗର୍ଭରେ ସ୍ତର ସ୍ତର ହୋଇ ଜମା ହୋଇଯାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ କାଳକ୍ରମେ ଆହୁରି ଅଧିକ କଠିନ ହୋଇ ପ୍ରସ୍ତରୀଭୂତ ସ୍ତରର ବା ପ୍ରସ୍ତରୀଭୂତ ଶିଳା (sedimentary rocks) ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି । ଏହି ଶିଳାସ୍ତରମାନଙ୍କରେ ମୃତ ଜୀବମାନଙ୍କର ପ୍ରସ୍ତରୀଭୂତ ଶକ୍ତ ଅଂଶ ଗୁଡ଼ିକୁ ଜୀବାଶ୍ମ (fossils) କୁହାଯାଏ । ଏପରିକି ପ୍ରସ୍ତରୀଭୂତ ସ୍ତରରେ ସଂରକ୍ଷିତ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ପତ୍ରର ଛାପ ଓ ପ୍ରସ୍ତରୀଭୂତ ଗଣ୍ଡି ଗୁଡ଼ିକରେ ସେମାନଙ୍କର ସୂକ୍ଷ୍ମ ଶିରା ପ୍ରଶିରା ମଧ୍ୟ ଅଦ୍ଭୁତ ଭାବରେ ସଂରକ୍ଷିତ ହୋଇଥାଏ । ଆଉ ମଧ୍ୟ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଅସ୍ଥି କଙ୍କାଳର ପ୍ରତ୍ୟେକ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଅଂଶ ଜୀବାଶ୍ମରେ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । ଅତି ପ୍ରାଚୀନ କାଳର ଜୀବମାନଙ୍କ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜୀବାଶ୍ମ ମାଧ୍ୟମରେ ଜ୍ଞାନ ଆହରଣ କରିବା ହେଉଛି ଜୀବାଶ୍ମତତ୍ତ୍ୱ ବା ପ୍ରତ୍ନଜୀବତତ୍ତ୍ୱ ବିଜ୍ଞାନ (palaeontology)ର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ।

ଏହି ଜୀବାଶ୍ମ ମାନଙ୍କର ସଂଜ୍ଞା ବିଭିନ୍ନ ବିଜ୍ଞାନବିତ୍‌ମାନେ ଯଥା: Sir Charles Lyell, Hutton, Huxley, Jordan & Kellog ଇତ୍ୟାଦି ବିଭିନ୍ନ ଭାବରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିଅଛନ୍ତି । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହା ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ଯେ ଯେଉଁ ପ୍ରାଣୀ ବା ଉଦ୍ଭିଦଗୁଡ଼ିକ ବହୁ ପୂର୍ବ କାଳରୁ ବଞ୍ଚିଥିଲେ ମାତ୍ର ବର୍ତ୍ତମାନ ଆଉ ଜୀବନ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ନାହାନ୍ତି, କେବଳ ସେମାନେ ପୂର୍ବରୁ ବଞ୍ଚିଥିବାର ପ୍ରମାଣ କୌଣସି ଶିଳାଖଣ୍ଡରେ ଛାଡ଼ିଯାଇଛନ୍ତି, ସେମାନଙ୍କୁ ଜୀବାଶ୍ମ ବୋଲିଯାଏ । ତେଣୁ ଏହା କୁହାଯାଇପାରେ ଯେ ଶିଳା ବା ପ୍ରସ୍ତର ଗୁଡ଼ିକର ଇତିହାସ ଜୀବାଶ୍ମ ରୂପକ ଭାଷାରେ ଲିପିବଦ୍ଧ ହୋଇ ରହିଛି । ଜୀବାଶ୍ମ ବହୁ ପୂର୍ବକାଳରୁ ଭୂଗର୍ଭରେ ପୋତି ହୋଇ ରହିଥିବା କୌଣସି ପ୍ରାଣୀ ବା ଉଦ୍ଭିଦର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଶରୀର ହୋଇପାରେ ବା ସେମାନଙ୍କର ପାଦଚିହ୍ନ (foot prints) ବା ଛାଞ୍ଚ (casts or moulds) ହୋଇପାରେ ବା କୌଣସି ପ୍ରସ୍ତର ଉପରେ ଥିବା ଛାପ (impression) ହୋଇପାରେ । ଯେଉଁ ଜୀବାଶ୍ମ ଗୁଡିକ ପୂର୍ବକାଳର ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଶରୀର ବା

ସେମାନଙ୍କର କୌଣସି ଅଂଶ ପ୍ରସ୍ତର ଖଣ୍ଡ ପାଲଟି ଯାଇ ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ, ସେଗୁଡ଼ିକର ଉପଯୋଗିତା ଖୁବ୍ ବେଶୀ । ବର୍ତ୍ତମାନ ପ୍ରଶ୍ନ ହେଉଛି ଯେ ଭୂଗର୍ଭରେ ଥିବା ଶିଳା ବା ପ୍ରସ୍ତର ଖଣ୍ଡ ଗୁଡ଼ିକ କିପରି ଜୀବମାନଙ୍କର ଦେହାବଶେଷକୁ ସଂରକ୍ଷଣ କରନ୍ତି ? ଏହା ନିଶ୍ଚିତ ଯେ ସ୍ତରୀଭୂତ ପ୍ରସ୍ତର ବା ଅବକ୍ଷିପ୍ତ ଶିଳାକୁ ଅନୁସନ୍ଧାନ କଲାପରେ ଅଧିକାଂଶ ଜୀବାଶ୍ମ ଆଜି ଲୋକଲୋଚନକୁ ଆସି ପାରିଛି । ତେଣୁ ଜୀବାଶ୍ମ ବିଷୟରେ କିଛି ଜାଣିବା ପୂର୍ବରୁ ଭୂଗର୍ଭରେ ଥିବା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଶିଳା, ସେମାନଙ୍କର ବୟସ ଏବଂ କିପରି ସେଗୁଡ଼ିକ ଗଠିତ ହୋଇଥିଲେ ତାହା ଜାଣିବା ନିତାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ ।

ପ୍ରସ୍ତର ବା ଶିଳା (Rocks) :

ପ୍ରସ୍ତର ଗୁଡ଼ିକ କାଳକ୍ରମେ ଭୂଗର୍ଭର ଅନେକ ତଳେ ସ୍ତର ସ୍ତର ହୋଇ ରହିଯାଆନ୍ତି ଏବଂ ସେମାନେ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠର ଏକ କଠିନ ଆବରଣ ଗଠନ କରିଥାନ୍ତି । ଯଦି ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଶିଳାକୁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ କରି ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଏ, ତେବେ ଦେଖାଯିବ ଯେ ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଅଧିକାଂଶ ସାଧାରଣତଃ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥର (minerals) ସମଷ୍ଟିରେ ଗଠିତ । କୌଣସି ଶିଳା ବା ପ୍ରସ୍ତର ଖଣ୍ଡରେ ଗୋଟିଏ ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥ ଥିବାବେଳେ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ପ୍ରସ୍ତରରେ ଦୁଇ ବା ଅଧିକ ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥ ଥାଇପାରେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଗ୍ରାନାଇଟ୍ (granite) ତିନିଗୋଟି ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥରେ ଗଠିତ । ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଲା ଫେଲ୍ଡସ୍ପାର (feldspar), ସ୍ଫଟିକ (quartz) ଓ ଅଭ୍ର (mica) । ପ୍ରସ୍ତର ଗୁଡ଼ିକ ଭୂଗର୍ଭରେ ସ୍ତର ସ୍ତର (strata) ହୋଇ ରହିଥାଏ । ପୁରାତନ ସ୍ତର ତଳ ଭାଗରେ ଓ ନୂତନ ସ୍ତର ଯଥାକ୍ରମେ ଉପର ଭାଗରେ ଥାଏ । ଏହି କାରଣରୁ ମଧ୍ୟ ବହୁ ପୁରାତନ ଯୁଗ (era)ର ପ୍ରସ୍ତର ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠର ଗଭୀରରେ ଥାଏ ଏବଂ ଏହାର ପରବର୍ତ୍ତୀ ଯୁଗ ଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରସ୍ତର କ୍ରମଶଃ ତଳୁ ଉପରକୁ ସ୍ତର ସ୍ତର ହୋଇ ରହିଥାଏ । ଏହି ଶିଳାସ୍ତର ଗୁଡ଼ିକର ଭଙ୍ଗକ୍ରିୟା (folding) ହେତୁ କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପାହାଡ଼ ଓ ପର୍ବତମାଳା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ ।

ପ୍ରସ୍ତର ବା ଶିଳାର ଶ୍ରେଣୀ ବିଭାଗ (Kinds of rocks) :

ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଯେତେ ପ୍ରକାର ପ୍ରସ୍ତର ଦେଖାଯାଏ, ସେମାନଙ୍କର ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀ ଅନୁଯାୟୀ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ସାଧାରଣତଃ ତିନିଗୋଟି ପ୍ରଧାନ ଶ୍ରେଣୀରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇପାରେ, ଯଥା:—(୧) ଆଗ୍ନେୟ ଶିଳା (igneous or volcanic rocks) (୨) ଅବକ୍ଷିପ୍ତ ଶିଳା (sedimentary rocks) (ଏହାକୁ ମଧ୍ୟ ସ୍ତରୀଭୂତ ପ୍ରସ୍ତର ବା ସ୍ତରୀଭୂତ ବା ସମ୍ପୃକ୍ତ ଶିଳା କୁହାଯାଏ) ଓ (୩) ରୂପାନ୍ତରିତ ବା ପରିବର୍ତ୍ତିତ ଶିଳା (metamorphic or altered rocks) । ଶିଳାଗୁଡ଼ିକର ଏହି ଶ୍ରେଣୀ ବିଭାଗ ମଧ୍ୟ ସେମାନଙ୍କର ଉତ୍ପତ୍ତି, ସ୍ଥାନ ଏବଂ ଅବସ୍ଥିତି ଉପରେ ପର୍ଯ୍ୟବେସିତ ।

(୧) ଆଗ୍ନେୟ ଶିଳା (Igneous rocks) :

ଉତ୍ତପ୍ତ ତରଳ ଧାତୁ ବା ମାଗ୍‌ମା (magma)ରୁ ଆଗ୍ନେୟ ଶିଳାଗୁଡ଼ିକ ତିଆରି ହୋଇଥାଏ । ଏହି ମାଗ୍‌ମାରେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଗ୍ୟାସ୍ ଦ୍ରବଣ (solution) ଅବସ୍ଥାରେ ଏବଂ ଶିଳା ଗଠନ କରିଥିବା ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥ ଗୁଡ଼ିକ ଏଥିରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ଅବସ୍ଥାରେ ଥାଆନ୍ତି । ଯେତେବେଳେ ଏହି ଉତ୍ତପ୍ତ ତରଳ ଅବସ୍ଥାରେ ଥିବା ଗ୍ୟାସ୍ ଓ ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥ ଗୁଡ଼ିକ ଥଣ୍ଡା ଏବଂ କଠିନ ଅବସ୍ଥା ପ୍ରାପ୍ତ ହୁଅନ୍ତି, ସେତେବେଳେ ଭୂଗର୍ଭର ଯଥେଷ୍ଟ ତଳେ ଥାଇ ମଧ୍ୟ ଏକତ୍ର ହୋଇ କାଳକ୍ରମେ ଶିଳା ଖଣ୍ଡରେ ପରିଣତ ହୁଅନ୍ତି । ଆଗ୍ନେୟ ଶିଳାର ଗୋଟିଏ ବିଶେଷ ଲକ୍ଷଣ ହେଲା ଯେ ଏହି ଶିଳା ଗୁଡ଼ିକ ଅତି ସ୍ୱଚ୍ଛ (crystalline) ଏବଂ ଏଗୁଡ଼ିକ ସ୍ତର ସ୍ତର ହୋଇ ରହି ନ ଥାନ୍ତି । ଆଗ୍ନେୟ ଶିଳାରେ ଥିବା ଧାତୁ ଗୁଡ଼ିକ ହେଲା ସ୍ଫଟିକ (quartz), ଫ୍ଲେଡସ୍ପ (feldspar), ପାଇରକ୍‌ସିନ୍ (pyroxene), ହର୍ଣ୍ଣବ୍ଲେଣ୍ଡ୍ (hornblende), ଅଭ୍ର (mica), ମ୍ୟାଗ୍‌ନେଟାଇଟ୍ (magnetite) ଏବଂ ଓଲିଭିନ୍ (olivine) । ଏହି ସର୍ବପ୍ରଥମ ବା ଆଦି ଆଗ୍ନେୟ ଶିଳା ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଅତ୍ୟନ୍ତ ବିରଳ କାରଣ ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟର ସମସ୍ତ ଶିଳା ଏହି ଆଦି ଆଗ୍ନେୟ ପ୍ରସ୍ତରରୁ ତିଆରି ହୋଇଛି ।

ଆଗ୍ନେୟ ଶିଳା ମଧ୍ୟ ବିଭିନ୍ନ ରକମର ଦେଖାଯାଏ, ଯଥା: ପାତାଳିକ ବା ଅଧୋପତିତ ଶିଳା (plutonic-solidified deep below the crust), ଉପପାତାଳିକ (hypabyssal) ଶିଳା (solidified in the crustal layers) ଓ ଉଦ୍‌ଗୀର୍ଣ୍ଣ (volcanic) ଶିଳା (solidified above the crust) । ଏଥିରେ ଗ୍ରାନାଇଟ୍ (granite) ଡାଇଓରାଇଟ୍ (diorite), କଳଟି ପଥର (basalt), ପେରିଡୋଟାଇଟ୍ (peridotite) ଏବଂ ପେଗ୍‌ମେଟାଇଟ୍ (pegmetite) ଇତ୍ୟାଦି ରହିଥାଏ । ପାତାଳିକ ଶିଳା ଗୁଡ଼ିକରେ ଗ୍ରାନାଇଟ୍ ସାଧାରଣତଃ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠର ବହୁ ସ୍ଥାନରେ ଦେଖାଯାଏ ଓ ଉଦ୍‌ଗୀର୍ଣ୍ଣ ଆଗ୍ନେୟ ଶିଳା ମଧ୍ୟରେ କଳଟି ପଥର ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ସବୁଠାରୁ ବେଶୀ ଦେଖାଯାଏ ।

(୨) ଅବକ୍ଷିପ୍ତ ଶିଳା (Sedimentary rocks) :

ଏହି ଶିଳାରେ ଅସଂଖ୍ୟ ସ୍ତର ପରସ୍ପର ସହିତ ସମାନ୍ତର ଭାବରେ ଦେଖାଯାଉଥିବାରୁ ଏହାକୁ ସ୍ତରୀଭୂତ ପ୍ରସ୍ତର ବା ସମ୍ପୃକ୍ତ ଶିଳା କୁହାଯାଏ । ସାଧାରଣତଃ ଏହି ଶିଳାର ସ୍ତର ଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିକ ଉପରେ ଗୋଟିଏ ଜମା ହୋଇଥାଏ । ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ନାନା ପ୍ରକାର ପ୍ରସ୍ତର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରାକୃତିକ ଉପାୟରେ ଯଥା ବର୍ଷା, ପବନ, ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ଓ ବରଫ ପ୍ରଭୃତି ଦ୍ୱାରା ଧୀରେ ଧୀରେ ଭାଙ୍ଗି କ୍ଷୟପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ । ଏହି କ୍ଷୟିତ ଅଂଶ ଜଳ ଦ୍ୱାରା ହ୍ରଦ ଓ

ସମୁଦ୍ର ଗର୍ଭରେ ଏବଂ ବାୟୁ ଦ୍ୱାରା ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ସ୍ତର ସ୍ତର ହୋଇ ଜମା ହୋଇ ରହେ । କାଳକ୍ରମେ ଏହି ସ୍ତରଗୁଡ଼ିକ ଚାପ ଓ ଉତ୍ତାପ ଦ୍ୱାରା ଶକ୍ତ ହୋଇ ସ୍ତରୀସ୍ଥ ପ୍ରସ୍ତର ବା ସମ୍ପୃକ୍ତ ଶିଳା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରନ୍ତି । ଅବକ୍ଷିପ୍ତ ବା ସ୍ତରୀଭୂତ ଶିଳାଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ କେତେକ ଭୂଗର୍ଭର ଅନେକ ତଳେ ସମାନ୍ତରାଳ ଭାବରେ ରହିଥିବା ବେଳେ ଅନ୍ୟ କେତେକ ଗୋଟିଏ ପାଖକୁ ଢଳି ରହିଥାଆନ୍ତି । ଆଗ୍ନେୟଗିରିର ଉଦ୍‌ଗୀରଣ ହେବା ଫଳରେ କେତେକ ସ୍ତରୀଭୂତ ଶିଳା କସ୍ଥିଦାଂଶରେ ଏହିପରି ଢଳି ହୋଇ ରହିଥାନ୍ତି । ଅବକ୍ଷିପ୍ତ ଶିଳାର ଉଦାହରଣ ହେଲି ସଡିଣ୍ଡ ଶିଳା (conglomerate), ମୃଣ୍ମୟ ପଥର (shale), ଚୂନ ପଥର (limestone) ଜିପ୍‌ସମ୍ (gypsum), ବାଲିପଥର (sand stone), ପଥର କୋଇଲା (coal) ପ୍ରଭୃତି ।

୩) ରୂପାନ୍ତରିତ ଶିଳା (Metamorphic rocks):

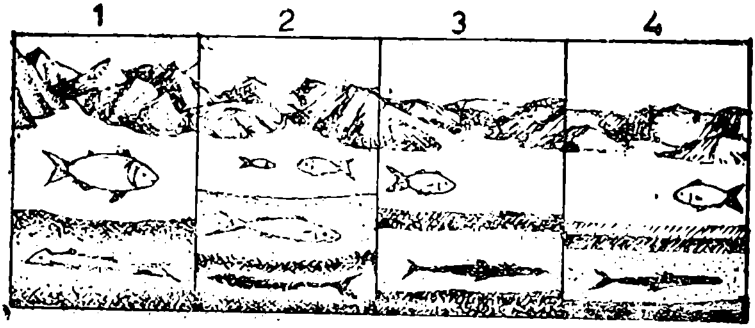
ଭୂପୃଷ୍ଠର ଚାପ, ଉତ୍ତାପ ବା ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ଆଗ୍ନେୟ ଶିଳା ବା ସ୍ତରୀଭୂତ ଶିଳାଗୁଡ଼ିକ ରୂପାନ୍ତରିତ ଶିଳା ଗଠନ କରିଥିବାରୁ ଏହାକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ଶିଳା' ବୋଲାଯାଏ । ରୂପାନ୍ତରିତ ଶିଳାର ଗଠନ ଓ ଖଣିଜ ଉପାଦାନ ମଧ୍ୟ ଅନ୍ୟ ଦୁଇ ପ୍ରକାର ଶିଳାଠାରୁ ଅଲଗା । ଚୂନ ପଥରରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଥିବା ମର୍ମର ପ୍ରସ୍ତର (marble), ଚିକଟା ମାଟିରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଥିବା ପଟ୍ଟଶିଳା (slate), ବାଲି ପଥରରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଥିବା ସ୍ଫଟିକ ଶିଳା (quartzite), ନରମ କୋଇଲା ପଥରରୁ ହୋଇଥିବା ଆନ୍ଥ୍ରାସାଇଟ୍ କୋଇଲା ପଥର (Anthrasite coal) ପ୍ରଭୃତି ରୂପାନ୍ତରିତ ଶିଳାର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ।

ଆଗ୍ନେୟ ଓ ରୂପାନ୍ତରିତ ଶିଳାରେ ସାଧାରଣତଃ କୌଣସି ଜୀବାଶ୍ମର ଚିହ୍ନ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ । କେତେକ ରୂପାନ୍ତରିତ ଶିଳାରେ ଯଦିବା ଜୀବାଶ୍ମର କିଛି ଅଂଶ ଥାଏ, ସେଗୁଡ଼ିକର ଅଧିକାଂଶ କାଳକ୍ରମେ ନଷ୍ଟ ହୋଇ ଯାଉଥିବାର ଦେଖାଯାଏ । ମାତ୍ର ଅବକ୍ଷିପ୍ତ ଶିଳା ଗୁଡ଼ିକରେ ଅତୀତ କାଳର ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ଜୀବାଶ୍ମ ବହୁତ ପରିମାଣରେ ଦେଖାଯାଏ ।

ଜୀବାଶ୍ମର ଉତ୍ପତ୍ତି ବା ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀ (Formation) ଏବଂ ସଂରକ୍ଷଣ (Preservation) :

ଭୂପୃଷ୍ଠର ଉପରିଭାଗରୁ ବାଲି, ମାଟି, କାଦୁଅ ଓ ପଙ୍କ ଇତ୍ୟାଦି ଜଳରେ ଧୋଇ ହୋଇଯାଇ ନଦୀ, ସମୁଦ୍ର ଓ ହ୍ରଦରେ ଅବକ୍ଷେପ (sediments) ଭାବରେ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଶକ୍ତି ଦ୍ୱାରା କ୍ରମଶଃ ତଳେ ସ୍ତର ସ୍ତର ହୋଇ ରହେ । ଏହି ବାଲି କାଦୁଅ ଓ ପଙ୍କ ସହିତ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ମୃତ ଜୀବ ବା ସେମାନଙ୍କର ଅଂଶ ବିଶେଷ ଭାସି ଆସେ ଏବଂ ହ୍ରଦ ଓ ସମୁଦ୍ର ଗର୍ଭରେ

ଅକ୍ଷତ ଅବସ୍ଥାରେ କ୍ରମଶଃ ଏହି ବାଲୁକା ଓ କର୍ଦ୍ଦମାକ୍ତ ସ୍ତରରେ ପୋତି ହୋଇଯାଏ । ଏହିପରି ସମାଧି ବା କବର ହେବା ପଛରେ ସାଧାରଣତଃ ଜୀବାଶ୍ମର ଗଠନ ବା ଉତ୍ପତ୍ତି ହୋଇଥାଏ । କିଛି କାଳ ଏହି ପ୍ରାଣୀ, ଉଦ୍ଭିଦ ବା ସେମାନଙ୍କର ଦେହାବଶେଷ ଏହି ସ୍ତରରେ ପୋତି ହୋଇଯିବା ପରେ (ଚିତ୍ର ୧୪) ଦେହର କୋମଳ ଅଂଶ ଗୁଡ଼ିକ କ୍ରମଶଃ କ୍ଷୟ (decay) ହେବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରେ, ମାତ୍ର କଠିନ ଅଂଶ ଯଥା: ପ୍ରାଣୀ ମାନଙ୍କର ଅସ୍ଥି, ଉଦ୍ଭିଦ ମାନଙ୍କର ଗଣ୍ଡି ଓ ପତ୍ରଜାଲିକ ପ୍ରଭୃତି ଅକ୍ଷତ ଅବସ୍ଥାରେ ରହିଯାଏ । କାଳକ୍ରମେ ସେହି କଠିନ ଅଂଶ ଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ଆସ୍ତେ ଆସ୍ତେ ଖର୍ଣ୍ଣି ଯାଏ ନରୁବା କ୍ଷୟପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଯାଏ । ଏହି ପ୍ରଣାଳୀରେ ଶରୀରର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୈବିକ ରାସାୟନିକ ଅଣୁ ପରିବର୍ତ୍ତେ ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥ ଅଣୁମାନଙ୍କର ଧୀରେ ଧୀରେ ପ୍ରତିସ୍ଥାପନ ହୁଏ (molecule by molecule replacement) । ଶେଷରେ ଦେଖାଯାଏ ଯେ ମୃତଜୀବ ବା ତାହାର କଠିନ



ଚିତ୍ର ୧୪- ଜୀବାଶ୍ମ ଗଠନର ବିଭିନ୍ନ ସୋପାନ ଓ ଶିଳାର ଅବକ୍ଷେପଣ

ଦେହାବଶେଷ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିସ୍ଥାପିତ (replacement) ହୋଇ ଯାଇଛି । ବହୁ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ପରେ ସେହି କର୍ଦ୍ଦମାକ୍ତ ସ୍ତର କ୍ରମଶଃ ସଙ୍କୁଚିତ ହୋଇ ପ୍ରସ୍ତର ବା ଶିଳା ଖଣ୍ଡରେ ପରିଣତ ହୋଇଯାଏ । କାଳକ୍ରମେ ଯେତେବେଳେ ଜଳ ଓ ବାୟୁ ଇତ୍ୟାଦି ଦ୍ୱାରା ଏହି ଶିଳାଗୁଡ଼ିକର କ୍ଷୟୀକରଣ (erosion)ହୁଏ, ସେତେବେଳେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଜୀବର ଜୀବାଶ୍ମ ବା ତାହାର ଅଂଶବିଶେଷର ରୂପ ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚରକୁ ଆସେ । ଜୀବାଶ୍ମର ଗଠନ ଏବଂ ତାହାର ସଂରକ୍ଷଣ ନିମ୍ନଲିଖିତ ପ୍ରଣାଳୀରେ ହୋଇପାରେ ।

(୧) ପ୍ରସ୍ତରୀକରଣ (Petrifaction)—ଆକ୍ଷରିକ ଅର୍ଥରେ କୌଣସି ବସ୍ତୁ ପ୍ରସ୍ତରକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହେବା ପ୍ରଣାଳୀକୁ ପ୍ରସ୍ତରୀକରଣ କୁହାଯାଏ । ଏହି ପ୍ରଣାଳୀରେ ପ୍ରାଣୀ ବା ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର କଠିନ ଓ କୋମଳ ଅଂଶ ଭୂଗର୍ଭର ଶିଳାରେ ସଂରକ୍ଷିତ ହୁଏ । କିନ୍ତୁ ସାଧାରଣତଃ ଜୀବ ମାନଙ୍କର କଠିନ ଅଂଶ ଗୁଡ଼ିକ ଯଥା:

ସନ୍ଧିପାଦ ବା ଆର୍‌ଥ୍ରୋପୋଡ଼ା ଶରୀରର ବାହ୍ୟ ଆବରଣ, ଶମ୍ବୁକାଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀ (molluscs) ମାନଙ୍କର ଅତି କଠିନ ବାହ୍ୟ ଆବରଣ ଏବଂ ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଅସ୍ଥି ଓ ଦାନ୍ତ ପ୍ରଭୃତିର ଜୀବାଶ୍ମ ଏହି ପ୍ରଣାଳୀରେ ଗଠିତ ହୁଏ । ପ୍ରତିସ୍ଥାପନ ପ୍ରଣାଳୀରେ ପ୍ରାଣୀ ବା ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ଦେହର ଜୈବିକ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ଗୁଡ଼ିକ କ୍ରମଶଃ ଆଂଶିକ ବା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ବିଚୂର୍ଣ୍ଣ (disintegrate) ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ସେହି ସ୍ଥାନଗୁଡ଼ିକ ଧୀରେ ଧୀରେ ବିଭିନ୍ନ ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିସ୍ଥାପିତ (replaced) ହୁଏ । ବିଶେଷ ଭାବରେ ସିଲିକା (silica); ଚୂନ (calcium carbonate), ଲୌହ ପାଇରାଇଟ୍ (iron pyrite) ଏବଂ ଲୌହ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ (iron oxide) ପ୍ରଭୃତି ଏହି ପ୍ରତିସ୍ଥାପନ ପ୍ରଣାଳୀରେ ମୌଳିକ ଉପାଦାନ (agent) ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରନ୍ତି । ଉଦ୍ଭିଦ ମାନଙ୍କର ମୂଳ, ଗଣ୍ଡି ଓ ପତ୍ର ପ୍ରଭୃତି ଏହି ପ୍ରଣାଳୀରେ ଜୀବାଶ୍ମରେ ପରିଣତ ହୋଇ ସଂରକ୍ଷିତ ହୋଇଥାଆନ୍ତି । ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖାଯାଇଛି ଯେ କେବଳ କଠିନ ବାହ୍ୟ ଆବରଣ ଛଡ଼ା ଶରୀରର କେତେକ କୋମଳ ଅଂଶ ଯଥା: ମାଂସପେଶୀ, ତନ୍ତୁ (tissue) ଏବଂ ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ ଅଙ୍ଗ ପ୍ରଭୃତି ମଧ୍ୟ ଏହି ପ୍ରଣାଳୀରେ ଜୀବାଶ୍ମ ରୂପେ ଉପଯୁକ୍ତ ଭାବରେ ସଂରକ୍ଷିତ ହୋଇଥାଆନ୍ତି । ଏପରିକି ପ୍ରାଣୀ ବା ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ଶରୀରର ବହୁ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଅଂଶର ଜୀବାଶ୍ମ ମଧ୍ୟ ଏହି ପ୍ରଣାଳୀରେ ସଂରକ୍ଷିତ ହୁଏ । ଏହାକୁ ହିଷ୍ଟୋମେଟାବେସିସ୍ (histometabasis) କୁହାଯାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଫୋରାମିନିଫେରା (ଏକ ଜାତିର ଛିଦ୍ରଯୁକ୍ତ ଏକକୋଷୀ ପ୍ରାଣୀ—Foraminifera) ଏବଂ ଶାମୁକାର କଠିନ ବାହ୍ୟ ଆବରଣ ପ୍ରଭୃତିର ଜୀବାଶ୍ମ ଗଠନ ଏହି ପ୍ରଣାଳୀରେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ସିଲିକା ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିସ୍ଥାପିତ ହୁଏ ।

(୬) ଛାଞ୍ଚ (Moulds and casts) :— ଯେତେବେଳେ ଭୂଗର୍ଭସ୍ଥ ପ୍ରାଣୀ ବା ଉଦ୍ଭିଦର କଠିନ ଅଂଶ ବା ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅବୟବ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ବିଚୂର୍ଣ୍ଣୀତ (disintegrate) ହୁଏ, ସେତେବେଳେ ଭୂଗର୍ଭରେ ସେହି ଆକୃତିର ଖାଲ ବା ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ଗୁଡ଼ିଏ ରହିଯାଏ । ଏହି ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ କ୍ରମେ ବିଭିନ୍ନ କଠିନ ଅଜୈବ ପଦାର୍ଥ ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ ହୋଇରହେ ଏବଂ ଫଳରେ ସେହି ସ୍ଥାନରେ ପୂର୍ବରୁ ଥିବା ପ୍ରାଣୀ ବା ଉଦ୍ଭିଦର ବା ଏମାନଙ୍କ ଅଂଶ ବିଶେଷର ଏକ ଛାଞ୍ଚ (mould) ତିଆରି ହୁଏ । କିନ୍ତୁ କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସେହି ଖାଲଥିବା ସ୍ଥାନରେ ପୁନରପି କଠିନ ପଦାର୍ଥ ନ ରହି ଏହା ଭିତରେ କେତେକ ପ୍ରାକୃତିକ ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥ ଯଥା : ବାଲୁକା ଓ ଚୂନ ଇତ୍ୟାଦି ଦ୍ରବଣ (solution) ଆକାରରେ ପ୍ରବେଶ କରି ସେହି ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କରେ । ଫଳରେ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଥିବା ଜୀବ ବା ତାହାର ଅଂଶବିଶେଷ ଯଥା : ଅସ୍ଥି ଓ ଖୋଳପା (shell) ଆକାରର ପ୍ରାକୃତିକ ଛାଞ୍ଚ (natural cast) ଗଠିତ ହୁଏ । ତେଣୁ ଏହି ପ୍ରଣାଳୀରେ ମଧ୍ୟ କେତେକ ଜୀବର ଛାଞ୍ଚ (cast) ପରି ଜୀବାଶ୍ମ

ଗଠିତ ହୁଏ । ଶାମୁକା ପ୍ରଭୃତି ପ୍ରାଣୀର କଠିନ ବାହ୍ୟ ଆବରଣ (shell), କୀଟର ପକ୍ଷ (wings of insect), ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀର ଖପୁରି (skull of vertebrates) ଓ ଗଛର ପତ୍ର ପ୍ରଭୃତିର ଗ୍ରନ୍ଥ ଏହି ପ୍ରଣାଳୀରେ ଗଠିତ ହୁଏ ।

(୩) ପଦଚିହ୍ନ (Footprints and trails) :—କେତେକ ସମୟରେ ସ୍ତରୀଭୂତ ଶିଳାରେ ଅବକ୍ଷେପ (sediment ଗଠନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ସେତେବେଳର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଗତି ସମ୍ପର୍କୀୟ ପାଦଚିହ୍ନ ମଧ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ । ଏଥିରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ, ଯେଉଁ ସମୟରେ ଏହି ସ୍ତରୀଭୂତ ଶିଳା ଗଠିତ ହୋଇଥିଲା, ସେତେବେଳେ କି ପ୍ରକାର୍ର ପ୍ରାଣୀ ସେହି ସମୟରେ ବିଚରଣ କରୁଥିଲେ । ଏହି ଶିଳା ଗୁଡ଼ିକରେ ପାଦଚିହ୍ନ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଚିହ୍ନ ଗୁଡ଼ିକ କିପରି ରହିଯାଏ ତାହା ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦତ୍ତ କରାଗଲା । କୌଣସି ପ୍ରାଣୀ ନରମ ଓ ଓଦାଳିଆ ବା ସନ୍ତସନ୍ତିଆ ଭୂମି ଉପରେ ଚଳାବୁଲା କରୁଥିବା ସମୟରେ ସେମାନଙ୍କର ପାଦଚିହ୍ନ ଭୂମି ଉପରେ ରହିଯାଏ । ତତ୍ପରେ ଯେତେବେଳେ ସେହି ଭୂମି କ୍ରମଶଃ ଶୁଷ୍କ ଓ କଠିନ ଅବସ୍ଥା ପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇ ଶିଳାରେ ପରିଣତ ହୁଏ, ସେତେବେଳେ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ପାଦଚିହ୍ନ ସେହି ଶିଳାରେ ରହିଯାଏ । ଏହି ପ୍ରଣାଳୀରେ ଡାଇନୋସରର ପାଦଚିହ୍ନ, ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀ (amphibians)ଙ୍କର ପାଦଚିହ୍ନ, ଶେଣ୍ଡାଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଟ୍ରାଇଲୋବାଇଟ୍ର ଘୁସୁରି ଘୁସୁରି ଯିବାର ଚିହ୍ନ (trails) ସ୍ତରୀଭୂତ ଶିଳାରେ ଅଙ୍କିତ ହୋଇ ରହିଥିବାର ଦେଖାଯାଏ ।

(୪) ମୁଦ୍ରିତ ପ୍ରତିଲିପି (Impression) : ଏହି ପ୍ରଣାଳୀରେ ପ୍ରକୃତ ପ୍ରାଣୀ ବା ଉଦ୍ଭିଦର କୌଣସି ଅଂଶ ଲିପ୍ତ ହୁଏ ନାହିଁ । ବେଳେବେଳେ ଭୂଗର୍ଭରେ ଥିବା ମୃତ ଜୀବମାନଙ୍କର ଚତୁଃପାଖରେ ଥିବା ଶିଳାଗୁଡ଼ିକ କ୍ରମଶଃ ଅଧିକ କଠିନ ହୁଏ ଏବଂ ପ୍ରାଣୀ-ମାନଙ୍କ ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ କାଳକ୍ରମେ କ୍ଷୟ ହୋଇ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ଅଦୃଶ୍ୟ ହୋଇଯାଏ । ସେତେବେଳେ ଏହି ଶିଳା ଖଣ୍ଡରେ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଶରୀରର ଛାପ ଚିତ୍ରଫଳକର ମୁଦ୍ରିତ ପ୍ରତିଲିପି ସଦୃଶ ରହିଯାଏ । କେତେକ ବୃକ୍ଷର ପତ୍ର, ଡାଇନୋସର୍ ଦେହର ଚର୍ମ, ଉଡ଼ନ୍ତା ସରୀସୃପର ପକ୍ଷ ଓ ବିଲୁପ୍ତ (extinct) ପକ୍ଷୀମାନଙ୍କର ପକ୍ଷ (wing) ପ୍ରଭୃତିର ଛାପ ଏହି ଉପାୟରେ ମୁଦ୍ରିତ ହୋଇଥାଏ ।

(୫) ଜୀବମାନଙ୍କର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଶରୀର ସଂରକ୍ଷଣ (Preservation of entire animal) :—

(କ) ବରଫାବୃତ ଅବସ୍ଥାରେ ସଂରକ୍ଷଣ :– ପୁରାତନ ଯୁଗର କ୍ୱଚିତ୍ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ମୃତ ଶରୀର ଘନୀଭୂତ ପଙ୍କ ଓ ବରଫ ତଳେ ପୋତି ହୋଇଯାଇ ସତେଜ ଓ ଅକ୍ଷତ ଅବସ୍ଥାରେ ହଜାର ହଜାର ବର୍ଷ ଧରି ସଂରକ୍ଷିତ ହୋଇ

ରହିଥିବାର ଦେଖାଯାଇଛି । ଏପରିକି ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଶରୀରର ହାଡ଼ ଓ ମାଂସ ଓ ସେମାନଙ୍କର ପାକସ୍ଥଳୀରେ ଥିବା ଆଂଶିକ ଜୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥିବା ଖାଦ୍ୟ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟ ନଷ୍ଟ ନହୋଇ ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ଅବସ୍ଥାରେ ବରଫ ତଳେ ସଂରକ୍ଷିତ ହୋଇ ରହିଥିବାର ଦେଖାଯାଇଛି । ଏହିପରି ବରଫାବୃତ ଅବସ୍ଥାରେ ଥିବା ଜୀବାଶ୍ମ କେବଳ ଉତ୍ତର ସାଇବେରିଆରେ ଦେଖାଯାଏ ଯଥା : ଦୁଇ ହଜାର ବର୍ଷ ତଳର ଲୋମସ ହସ୍ତୀ ମାସ୍ଟୋଡ଼ନ୍ (mastodon) ଓ ଗଣ୍ଡର ।

(ଖ) ଅମ୍ବର୍ ଓ ରେଜିନ୍ ଦ୍ୱାରା ସଂରକ୍ଷଣ (In amber and resins)!

ତୈଳ ସ୍ଫଟିକ ବା ଅମ୍ବର (amber) ହେଉଛି ଏକ ପ୍ରକାର ବୃକ୍ଷରୁ ନରମ, ତରଳ ଓ ଅଠାଳିଆ ପଦାର୍ଥର କ୍ଷରଣ, ଯାହାକି ବୃକ୍ଷ ଉପରେ ବା ଭୂମିରେ ଥିବା କୀଟ (insect) ମାନଙ୍କୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ଅକ୍ଷତ ଅବସ୍ଥାରେ ଆବୃତ କରି ରଖେ । ରେଜିନ୍ (resin) ହେଉଛି ଫର୍ ଓ ପାଇନ୍ ଜାତୀୟ ବୃକ୍ଷରୁ ନିର୍ଗତ ଏକ ଅଠାଳିଆ ପଦାର୍ଥ ଏବଂ ଏହା ବାୟୁ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିଲେ ଟାଣ ହୋଇଯାଇ ଅମ୍ବରକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୁଏ । ପାଇନ୍ ଜାତୀୟ ବୃକ୍ଷରୁ ନିର୍ଗତ ଅଠାଳିଆ ପଦାର୍ଥ (resin) ଦ୍ୱାରା କେତେକ ପତଙ୍ଗ ଯଥା: ପିମ୍ପୁଡ଼ି, ମାଛି, ମଶା ଓ ମହୁମାଛି ପ୍ରଭୃତି ଲାଗିଯାଇ ଜୀବାଶ୍ମ ହୋଇ ରହିଥିବାର ପ୍ରମାଣ ଅଛି । ଏହିପରି ଅବସ୍ଥାରେ କେତେକ କୀଟ ମାନଙ୍କର ଜୀବାଶ୍ମ କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆରୁ ମିଳିଛି ।

(ଗ) ଆଲ୍‌କାତରା ଦ୍ୱାରା ସଂରକ୍ଷଣ (Preservation in the form of tar) :

ଗାଳ ବା ଆଲକାତରା ଏବଂ ପିଚୁ ଦ୍ୱାରା ପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥିବା ଖାଲ ଜାଗାଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାକୃତିକ ଉଦ୍‌ବାୟୀ (volatile) ତୈଳ ଉପର ବାଷ୍ପୀକରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଆଲକାତରା ଓ ପିଚୁରେ ପଡ଼ି ଯାଇଥିବା ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର କୌଣସି ଅଂଶ ନଷ୍ଟ ନ ହୋଇ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ସଂରକ୍ଷଣ ହୋଇଥାଏ । ଏହାର ସର୍ବୋତ୍କୃଷ୍ଟ ଉଦାହରଣ ହେଉଛି ଏ ଧରଣର ଆଲ୍‌କାତରା ଗାଡ଼ିଆ ବର୍ତ୍ତମାନର ଲସ୍ ଆଞ୍ଜେଲ୍‌ସ୍‌ର ରାଙ୍କୋଲା ବ୍ରିୟା (Rancho La Brea) ଠାରେ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । ଏହି ଗାଡ଼ିଆରେ, ବହୁତ କୀଟ, ପକ୍ଷୀ ଏବଂ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନେ ଆଲ୍‌କାତରାରେ ଜଡ଼ିତ ହୋଇ ଜୀବାଶ୍ମ ପାଲଟି ସଂରକ୍ଷିତ ହୋଇ ରହିଛନ୍ତି ।

(ଡ) ଶୁଷ୍କାବସ୍ଥାରେ ସଂରକ୍ଷଣ (Mummification) : ମରୁଭୂମିରେ ଜୀବର ମୃତ ଶରୀର ସବୁ ଉତ୍ତପ୍ତ ଏବଂ ଶୁଷ୍କ ବାୟୁ ଦ୍ୱାରା ଅଳ୍ପ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ନିର୍ଜଳ (dehydration) ହୋଇ ଶୁଖିଯାଏ ଏବଂ ଏହି ଅବସ୍ଥାରେ କ୍ରମଶଃ

ବାଲି ଓ ମାଟିତଳେ ପୋତି ହୋଇଯାଇ ସୁରକ୍ଷିତ ହୁଏ । କ୍ରମଶଃ ଅଧିକ ବାଲି ଓ ମାଟି ବାୟୁଦ୍ୱାରା ଆସି ଏହି ମୃତ ଶରୀର ଉପରେ ସ୍ତର ସ୍ତର ହୋଇ ରହିଯାଏ । ଶେଷରେ ମୃତ ଶରୀର ବା ତାହାର ଅଂଶବିଶେଷ ଗୁଡ଼ିକର ଖଣିଜ ଭବନ (mineralisation) ପରେ ଜୀବାଶ୍ମ ଗଠିତ ହୁଏ ।

(୭) କପ୍ରୋଲାଇଟ୍ (Coprolite)—କେତେକ ପ୍ରାଣୀର ରେଚନବସ୍ତୁ (excreta)ର ଜୀବାଶ୍ମ ମଧ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ । ଏହି ପ୍ରକାର ଜୀବାଶ୍ମରୁ ଲୋପ ପାଇଯାଇଥିବା ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଖାଦ୍ୟ ଖାଇବା ସ୍ୱଭାବ ବିଷୟରେ ସନ୍ଧାନ ମିଳେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ନିଭଦାର ଜିପ୍‌ସମ୍ ଗୁମ୍ଫାରୁ ମିଳିଥିବା ସ୍ଥଳବାସୀ ସ୍ଲଥ (ground sloth)ର ମଳର ଜୀବାଶ୍ମରୁ ଜଣାପଡ଼େ ଯେ ଏହା ଜଶୁଆ ବୃକ୍ଷ (Jashua tree) ଓ ମରୁଭୂମିରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଅନ୍ୟ ବୃକ୍ଷର ଡାଳ ଓ ଚେର ଖାଉଥିଲା । କାରଣ ଏହି ମଳର ଜୀବାଶ୍ମ ପରୀକ୍ଷାରୁ ସେହି ଡାଳ ଓ ଚେରରେ ଥିବା ତନ୍ତୁ (fibre)ର ଜୀବାଶ୍ମ ଦେଖିବାକୁ ମିଳିଥିଲା । ଆଉ ମଧ୍ୟ କେତେକ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଆହାର ନାଳୀର ବାହ୍ୟରେଖା (outline of the alimentary canal) ମଧ୍ୟ ସୁରକ୍ଷିତ ହୋଇ ରହିଥିବାର ପ୍ରମାଣ ମିଳେ ।

(୮) କାର୍ବନୀକରଣ (Carbonisation)—କାର୍ବନୀକରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ମୃତ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦ ମାନଙ୍କର ତନ୍ତୁ ଗୁଡ଼ିକରୁ ପଶସ୍ରବଣ (distillation) ପଦ୍ଧତିରେ ଯବକ୍ଷାରଜାନ, ଉଦ୍‌ଜାନ ଓ ଅମ୍ଳଜାନ ବାହାରି ଯାଏ । ଏହା ଫଳରେ କେବଳ ଅଙ୍ଗାରକ (carbon) ସମାହୃତ (concentrated) ହୋଇ ରହିଯାଏ । ଶରୀରର କୋମଳ ଅଂଶ ଗୁଡ଼ିକର ବାହ୍ୟ ଆବରଣ ଉପରେ ଏହି ଅଙ୍ଗାରକ ଏକ ସୂକ୍ଷ୍ମ ସ୍ତର ପରି ରହିଯାଏ । ସମସ୍ତ ଜୀବାଶ୍ମରେ ଏହି ଅଙ୍ଗାରକ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ । ଇକ୍‌ଥିଓସରସ୍ (Ichthyosaurus)ର ଶରୀରର ଅବିକଳ ବହିଃରେଖା (outline) ଏବଂ କେତେକ ପତ୍ରର ବହିଃରେଖା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଜୀବାଶ୍ମ ଏହି କାର୍ବନୀକରଣ ଦ୍ୱାରା ମିଳିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି ।

(୯) ସଂକୋଚନ (Compression) :—ଅନେକ ସମୟରେ ବିଭିନ୍ନ ବୃକ୍ଷମାନଙ୍କର ଗଣ୍ଡି, ଶାଖା, ପ୍ରଶାଖା ଇତ୍ୟାଦି ପ୍ରସ୍ତରସ୍ତରୀୟ ଶିଳା ଗଠନ ସମୟରେ ଶିଳାର ସ୍ତରରେ ଭୂଲମ୍ବ ଚାପ ଦ୍ୱାରା ସଙ୍କୁଚିତ ହୋଇଯାଆନ୍ତି । କାଳକ୍ରମେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଚାପ ହେତୁ ସେମାନେ ନିବିଡ଼ ଓ ଘନୀଭୂତ ହୋଇ ଥାଆନ୍ତି । ଫଳରେ ତାଙ୍କର ବାହ୍ୟାକୃତି ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଅଙ୍ଗାର ଯୁଗରେ (carboniferous period) ଏହି ଜୀବାଶ୍ମ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । କୋଇଲା ଏକ ଜୀବାଶ୍ମ ଓ ଏହା ସଂକୋଚନ ଉପାୟରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି ।

ଜୀବାଶ୍ମର ପ୍ରକାରଭେଦ :

ପ୍ରଧାନତଃ ଚାରି ପ୍ରକାର ଜୀବାଶ୍ମ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଲା (୧) ପ୍ରକୃତ ଦେହାବଶେଷ (Actual remains), (୨) ପ୍ରସ୍ତରୀଭୂତ ଜୀବାଶ୍ମ (Petrifi d fossils) (୩) ମୁଦ୍ରିତକରଣ ବା ଛାପ (Impression) ଏବଂ ପ୍ରାକୃତିକ ଛାଞ୍ଚ (Natural casts or moulds) ।

(୧) ପ୍ରକୃତ ଦେହାବଶେଷ (Actual remains) :– ଏହି ଜୀବାଶ୍ମ କିଛି ବର୍ଷ ତଳେ ଲୁପ୍ତ ହୋଇ ଯାଇଥିବା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରାଣୀ ବା ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ହୋଇପାରେ । କିନ୍ତୁ ଏ ପ୍ରକାର ଜୀବାଶ୍ମ କ୍ୱଚିତ୍ ଦେଖାଯାଏ । ସେମାନଙ୍କର ଉତ୍ପତ୍ତି ଭୂତଳେ ସମାଧିସ୍ଥ ଭାବରେ ବା କୌଣସି ସଂରକ୍ଷିତ ବସ୍ତୁ ଦ୍ୱାରା ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଶ୍ରେଣୀସ୍ଥ ଜୀବାଶ୍ମର ବିଶେଷତ୍ୱ ହେଉଛି ଯେ ବହୁଦିନ ସଂରକ୍ଷିତ ହେବା ପରେ ମଧ୍ୟ ଏହା ଦେହରେ ଥିବା ଜୈବିକ ପଦାର୍ଥ (organic matter) ଅଜୈବ ପଦାର୍ଥ (inorganic matter)କୁ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୁଏ ନାହିଁ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ମେରୁଅଞ୍ଚଳର ବରଫାବୃତ ହୋଇଥିବା ବିଲୁପ୍ତ ବିରାଟକାୟ ଲୋମଶ ହସ୍ତୀ, ବିଲୁପ୍ତ ହୋଇଥିବା ଗିମ୍ଫୁଡ଼ ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପତଙ୍ଗମାନଙ୍କର ଅମ୍ବରରେ ସଂରକ୍ଷିତ ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅବୟବ ଏବଂ ସିନ୍ଧୁ ହ୍ରଦରେ ସଂରକ୍ଷିତ ବିରାଟକାୟ ଶାମୁକା ଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀର ଖୋଳପା, ମଗରମାଛ (shark)ର ଦାନ୍ତ ଏବଂ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଦାନ୍ତ ପ୍ରଭୃତି ।

(୨) ପ୍ରସ୍ତରୀଭୂତ ଜୀବାଶ୍ମ (Petrified fossils) :– କେତେକ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ଶରୀରର କଠିନ ଅଂଶବିଶେଷ ଜୀବାଶ୍ମ ପଥର ପାଲଟି ଯାଇଥିବା ଅବସ୍ଥାରେ ଦେଖାଯାଏ । ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ବାହ୍ୟ ଓ ଅଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ କଙ୍କାଳ ଏବଂ କେତେକ ବୃକ୍ଷର ପତ୍ର ଓ ମୂଳ ପ୍ରଭୃତି ପ୍ରକାର ଜୀବାଶ୍ମର ଉଦାହରଣ । ପ୍ରସ୍ତରୀଭୂତ ଜୀବାଶ୍ମର ବିଶେଷତ୍ୱ ହେଉଛି ଯେ ମୃତ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ଶରୀରର ସମସ୍ତ ଜୈବିକ ରସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ସେହି ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ଗୁଡ଼ିକ ସ୍ଫଟିକ (quartz), ଚୂନ ପଥର ବା ଲୌହ ପାଇରାଇଟ୍ ପ୍ରଭୃତି ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥ ଦ୍ୱାରା ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ ହୁଏ । ବିଶେଷ ଭାବରେ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ପ୍ରସ୍ତରୀଭୂତ ଜୀବାଶ୍ମ ଭାବରେ ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମ ଅବସ୍ଥାରେ ସଂରକ୍ଷିତ ହୋଇପାରେ ।

(୩) ମୁଦ୍ରିତକରଣ (Impression) :—କୌଣସି ପ୍ରାଣୀର ପାଦଚିହ୍ନ ବା ଘୁଷୁରି ଯିବାର ଚିହ୍ନ ଓ ବୃକ୍ଷର ପତ୍ର ଚିହ୍ନ ବା ଛାପର ଜୀବାଶ୍ମ ଏହି ଶ୍ରେଣୀର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ଏହି ଜୀବାଶ୍ମଗୁଡ଼ିକ ମୃତ୍ତିକାରେ ଏପରି ଭାବରେ ସଂରକ୍ଷିତ ହୁଏ ଯେପରି କୌଣସି ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ବସ୍ତୁ ଉପରେ ଛାପ ରହିଯିବା ପରି ବିଭିନ୍ନ ଶିଳାଖଣ୍ଡ ଉପରେ ମୁଦ୍ରିତକରଣ ହୋଇ

ରହିଯାଏ । ମୁକ୍ତିକରଣ ଜୀବାଶ୍ମରେ ଶରୀରର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୈବିକ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ରୂପେ କ୍ଷୟ ହୋଇଯାଏ ବା ମିଳାଇଯାଏ ଏବଂ ବିଭିନ୍ନ ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ଜମିଯାଇ ଏହି ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କରନ୍ତି ।

(୪) ଛାଞ୍ଚ ଜୀବାଶ୍ମ (Casts or moulds) :—କେତେକ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ଜୀବାଶ୍ମ ଛାଞ୍ଚ ଅବସ୍ଥାରେ ମଧ୍ୟ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । ସମସ୍ତ ସମୟରେ କେତେକ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ମୃତ ଦେହ ମାଟିତଳେ ପୋତି ହୋଇଗଲା ପରେ ସେମାନଙ୍କର ସମସ୍ତ ଶରୀର, ଏପରିକି କଙ୍କାଳ ବା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ କଠିନ ଅଂଶ ଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ କ୍ଷୟ ହୋଇଯାଏ । ଏହି ସମୟରେ ଯଦି ମୃତ ଶରୀରର ଚାରିପାଖରେ ଖୁବ୍ କଠିନ ପଦାର୍ଥ ଥାଏ, ତାହେଲେ ଦେଖାଯାଏ ଯେ ଶରୀର କ୍ଷୟ ହେବା ପରେ ମଟିରେ ମୃତ ପ୍ରାଣୀ ବା ଉଦ୍ଭିଦର ବାହ୍ୟ ରୂପରେଖର ଏକ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ଅଛି ଏବଂ ଚାରିପାଖରେ କଠିନ ପଦାର୍ଥର ଏକ ଆବରଣ ଅଛି । ଏହି ମଟିରେ ଥିବା ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନଟିକୁ ଛାଞ୍ଚ (mould) ବୋଲାଯାଏ । ଯଦି ଏହି ମଟିରେ ଥିବା ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନଟିରେ କୌଣସି ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥ ଜମିଯାଏ ତେବେ ଯେଉଁ ଛାଞ୍ଚର ଗଠନ ହୁଏ, ତାହାକୁ ଢାଳେଇ ଛାଞ୍ଚ ବା କାଷ୍ଟ (cast) ବୋଲାଯାଏ ।

ଜୀବାଶ୍ମ ଗଠନର ଅନୁକୂଳ ପରିବେଶ (Conditions necessary for fossilisation) :

ସମସ୍ତ ଜୀବମାନଙ୍କର ଜୀବାଶ୍ମ ଗଠନର ସମ୍ଭାବନା ସମାନ ନୁହେଁ । ଏହାର କାରଣ ହେଉଛି ଯେ କେତେକ ପ୍ରାଣୀ ବା ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ମୃତ୍ୟୁପରେ ସେମାନଙ୍କର ମୃତ ଦେହ ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆ ଓ କବକ ଦ୍ୱାରା ବିଘଟନ (decomposition) ପଦ୍ଧତିରେ ମୌଳିକ ଉପାଦାନରେ ପରିଣତ ହୋଇଥାଏ । କେତେକ ମୃତ ଶରୀରକୁ ମଧ୍ୟ ଅନ୍ୟ ପ୍ରାଣୀମାନେ ଖାଇ ଯାଆନ୍ତି ବା ନଷ୍ଟ କରି ପକାନ୍ତି । ମାତ୍ର ଏହା ସତ୍ତ୍ୱେ କେତେକ ଜୀବମାନଙ୍କର ମୃତ ଦେହ ବା ସେମାନଙ୍କର ଅଂଶ ବିଶେଷଗୁଡ଼ିକ ନଷ୍ଟ ନ ହୋଇ ଜୀବାଶ୍ମ ହୋଇ ସଂରକ୍ଷିତ ହୋଇଯାଏ । ତେଣୁ କୌଣସି ଜୀବର ଜୀବାଶ୍ମ ଗଠନ ଏବଂ ଉପଯୁକ୍ତ ସଂରକ୍ଷଣ ନିମ୍ନଲିଖିତ ପରିସ୍ଥିତି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ।

(୧) ଜୀବାଶ୍ମୀଭୂତ ବା ଜୀବାଶ୍ମ ଗଠନର ସର୍ବୋତ୍କୃଷ୍ଟ ପଦ୍ଧତି ହେଲା, ଜୀବର ଠିକ୍ ମୃତ୍ୟୁ ପରେ ପରେ ଅବକ୍ଷେପ ସ୍ତରରେ (layers of sediment) ସମାଧି ପ୍ରାପ୍ତ ହେବା । ଏହାଦ୍ୱାରା ମୃତ ଶରୀର ସଢ଼ି ପଚି ଯିବା ଏବଂ ଜାରଣ (oxidation)ରୁ ରକ୍ଷା ପାଏ ।

୨) ଜୀବାଶ୍ମ ଗଠନ ପାଇଁ ସମୁଦ୍ରରେ ଅନୁକୂଳ ବାତାବରଣ ମିଳଥାଏ । ଏହାର କାରଣ ହେଉଛି, ସମୁଦ୍ରର ଲୁଣି ପାଣିରେ ଜୀବର କୌଣସି ଅଂଶ ସଢ଼ିପଚି ଯାଏନାହିଁ । ତେଣୁ ସମୁଦ୍ରର ନିମ୍ନ ଦେଶରେ ବସବାସ କରୁଥିବା ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ମୃତ୍ୟୁପରେ ସେମାନଙ୍କର ଜୀବାଶ୍ମ ଗଠନ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ସ୍ଥଳଭାଗର ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କଠାରୁ ଖୁବ୍ ବେଶୀ । ତେଣୁ ଯେତେଗୁଡ଼ିଏ ପ୍ରାଣୀଙ୍କର ଜୀବାଶ୍ମ ଆଜିଯାଏ ମିଳିଛି, ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଅଧିକାଂଶ ହେଉଛନ୍ତି ସମୁଦ୍ରର ଅତଳ ଗଭୀରରେ ବାସ କରୁଥିବା ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ।

୩) ସାଧାରଣତଃ ଦେଖାଯାଏ ଯେ ଅଧିକାଂଶ ପ୍ରାଣୀ ବା ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ ଶରୀରର କଠିନ ଅଂଶ ଗୁଡ଼ିକ ଜୀବାଶ୍ମ ହୋଇ ରହିଥାଏ । କୋମଳ ଶରୀରଧାରୀ ପ୍ରାଣୀ ବା ଉଦ୍ଭିଦ ମାନଙ୍କର ଜୀବାଶ୍ମ ଗଠିତ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ଅତି କମ୍ । ପ୍ରାଣୀ ହେଉ ବା ଉଦ୍ଭିଦ ହେଉ ଶରୀରରେ କଠିନ ଅଂଶ ଥିଲେ ସୁବିଧାରେ ଜୀବାଶ୍ମ ଗଠନ ହୋଇପାରେ । ତେଣୁ ଶରୀରରେ କଠିନ ଅଂଶ ଯଥା ଖୋଳପା, କଙ୍କାଳ, ଦାନ୍ତ ଇତ୍ୟାଦି ଥିବା ପ୍ରାଣୀ ବା ଗଣ୍ଡି ଓ କଠିନ ଅଂଶ ଥିବା ଉଦ୍ଭିଦଗୁଡ଼ିକର ଜୀବାଶ୍ମ ବେଶୀ ଭାଗରେ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ ।

ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ଜୀବାଶ୍ମଗୁଡ଼ିକର ଆବିର୍ଭାବ (Exposition of fossils)—ବିଭିନ୍ନ ଶିଳା ଏବଂ ସେଥିରେଥିବା ଜୀବାଶ୍ମଗୁଡ଼ିକ ନିମ୍ନଲିଖିତ ଉପାୟରେ ଭୂଗର୍ଭରୁ ଭୂପୃଷ୍ଠକୁ ଆସିଥାନ୍ତି ।

୧) ସମୟ ସମୟରେ ଭୂଗର୍ଭର ପ୍ରସାରଣ ହେତୁ ଏହାର ଉପରଭାଗରେ ଥିବା ପ୍ରସ୍ତରଖଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ଫାଟିଯାଇ ପରସ୍ପରଠାରୁ ଅଲଗା ହୋଇଯାଆନ୍ତି । ତେଣୁ ଗଭୀର ସ୍ତରରେଥିବା ଶିଳାଖଣ୍ଡ ତଥା ଜୀବାଶ୍ମଗୁଡ଼ିକ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି ।

୨) ଆଉମଧ୍ୟ ଜଣାଯାଇଛି ଯେ ହିମସଞ୍ଚରଣ (glaciation) ହେତୁ ଭୂଗର୍ଭର ଉପରଭାଗରେ ପ୍ରସ୍ତରଖଣ୍ଡ ଗୁଡ଼ିକ ଅପସାରିତ ବା ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୋଇଯାଆନ୍ତି । ତେଣୁ ଅଧିକ ଗଭୀର ସ୍ତରରେ ଥିବା ଶିଳାଖଣ୍ଡ ତଥା ଜୀବାଶ୍ମଗୁଡ଼ିକ ବାହାରକୁ ଦେଖା ଯାଆନ୍ତି ।

୩) ଅନେକ ସମୟରେ କୋଇଲା ବା ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ଖଣି ଖୋଳିଲା ସମୟରେ ଜୀବାଶ୍ମ ଥିବା ଶିଳାଖଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ଭୂମିତଳୁ ଆବିଷ୍କୃତ ହୁଅନ୍ତି ।

୪) ଯେତେବେଳେ ଭୂତ୍ୱକ୍ (earth's crust) ର ଭଙ୍ଗକ୍ରିୟା ଓ ଅଭିସଂଘାତ (overthrust) ଫଳରେ ଭୂଗର୍ଭର କିଛିଅଂଶ ପର୍ବତଆକାରରେ ଉପରକୁ ସଂଘାତ (thrust up) ହୋଇଯାଏ । ସେତେବେଳେ ପୁରାତନ ଯୁଗର ଶିଳାଖଣ୍ଡ ତଥା ଜୀବାଶ୍ମ ଗୁଡ଼ିକ ପଦାକୁ ବାହାରିଆସନ୍ତି (ଚିତ୍ର ୧୬) ।

୫—ବନ୍ୟା ସମୟରେ ଯେତେବେଳେ ନଦୀର ଜଳ ପାହାଡଉପରୁ ସମତଳ ଭୂମି ଦେଇ ସମୁଦ୍ର ଆଡକୁ ଗତି କରେ, ସେତେବେଳେ ନଦୀର ପ୍ରଖରଜଳ ସ୍ରୋତରେ ଭୂତ୍ୱକ୍‌ର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ତର ଖୋଲି ବା କାଟି ହୋଇଯାଏ ଏବଂ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଗମ୍ଭୀର ଗର୍ଜ (gorge) ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ବନ୍ୟା ଛାଡ଼ିଗଲାପରେ ଜୀବାଶ୍ମ ଥିବା ଶିଳାଖଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ପଦାକୁ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି ।



ଚିତ୍ର ୧୫ – ଜୀବାଶ୍ମ କିପରି ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ପ୍ରକାଶିତ ହୁଏ ତାହା ଚିତ୍ରରେ ଦର୍ଶିତ ।

ଜୀବାଶ୍ମ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅଧ୍ୟୟନର ଉପାଦେୟତା (Importance of the study of fossils) ଜୀବାଶ୍ମ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅଧ୍ୟୟନ ନିମ୍ନଲିଖିତ ମତେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ।

୧) ଜୀବନର କ୍ରମବିକାଶ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜାଣିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ—ଜୀବାଶ୍ମ ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷାରୁ ପ୍ରାଣୀ ଏବଂ ଉଦ୍ଭିଦର କ୍ରମବିକାଶ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିଭିନ୍ନ ସୂଚନା ମିଳେ । ଭୂଗର୍ଭର ଉପର ସ୍ତରରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଜୀବାଶ୍ମଗୁଡ଼ିକର, ନିମ୍ନ ସ୍ତରରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଜୀବାଶ୍ମ ଗୁଡ଼ିକ ଅପେକ୍ଷା ବର୍ତ୍ତମାନ ଦେଖା ଯାଉଥିବା ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ ସହିତ ବେଶୀ ଭାଗରେ ସମତା ଦେଖାଯାଏ । ଜୀବାଶ୍ମଗୁଡ଼ିକ ଜୀବନର କ୍ରମବିକାଶରେ ସଂଯୋଜକ ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରନ୍ତି । ଅଶ୍ୱ, ହସ୍ତୀ, ଓଟ ଓ ମନୁଷ୍ୟମାନଙ୍କ ପରି କେତେକ ପ୍ରାଣୀଙ୍କର କ୍ରମବିକାଶର ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ କେବଳ ଜୀବାଶ୍ମଗୁଡ଼ିକରୁ ମିଳିଥାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଜୀବାଶ୍ମ ଗୁଡ଼ିକ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ପରେ ଜଣାଯାଇଛି ଯେ ବହୁପୂର୍ବରୁ ଦେଖାଯାଇଥିବା କୁକୁର ଆକାରର ଏକ ତୃଣଭୋଜୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କଠାରୁ ବର୍ତ୍ତମାନର ଅଶ୍ୱଗୁଡ଼ିକର କ୍ରମବିକାଶ ହୋଇଛି । ଏହାର ଅର୍ଥ ହେଉଛି, ବର୍ତ୍ତମାନର ଅଶ୍ୱ ପ୍ରାରମ୍ଭରେ କୁକୁର ଆକାରର ଥିଲେ ।

୨) ଶିଳାଗୁଡ଼ିକର ବୟସ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ—ଜୀବାଶ୍ମ ଥିବା ଶିଳାଖଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକର ବୟସ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାରେ ଜୀବାଶ୍ମଗୁଡ଼ିକ ଚାବିକାଠି ରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟ କରନ୍ତି । ଭୂଗର୍ଭର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ତରରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଜୀବାଶ୍ମଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତ୍ୟେକଟି ଅନ୍ୟଠାରୁ ପୃଥକ୍ ଦେଖାଯାଏ । ଭୂଗର୍ଭର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ସ୍ତର ସ୍ତର ହୋଇ ରହିଥିବା ଅବକ୍ଷେପ (sediment) ଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପର୍କ ସ୍ଥାପନ କରିବାରେ ଜୀବାଶ୍ମଗୁଡ଼ିକ ସାହାଯ୍ୟ କରନ୍ତି । ଭୂପୃଷ୍ଠର ପ୍ରାୟ ଶହେ କିଲୋମିଟରର ବ୍ୟବଧାନରେ ଥିବା ଦୁଇଟି ସ୍ଥାନରୁ ଯଦି ସ୍ତରୀଭୂତ ଶିଳାଖଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକୁ ନେଇ ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଏ, ତେବେ ଦେଖାଯିବ ଯେ ସେମାନଙ୍କର ବୟସ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ସମାନ ହୋଇଥିବ, କାରଣ ଏହି ଶିଳାଗୁଡ଼ିକରେ ଥିବା ଜୀବାଶ୍ମ ଗୁଡ଼ିକ ସବୁ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ପ୍ରାୟ ସମାନ । ଆଉ ମଧ୍ୟ ଏଥିରୁ ଜଣାପଡ଼େ ଯେ ବ୍ୟବଧାନ ଯେତେ ହେଉନା କାହିଁକି, ଏହି ପ୍ରସ୍ତରଗୁଡ଼ିକ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ଗଠିତ ହେବା ସମୟରେ ଉଭୟସ୍ଥାନର ପରିବେଶ ସମାନ ଥିଲା ବୋଲି ଅନୁମାନ କରାଯାଏ ।

୩) ଅତୀତରେ ଥିବା ଭୂଖଣ୍ଡ ଓ ସମୁଦ୍ରର ସୂଚକଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ (Acts as indicator of past land and sea) – ପ୍ରାଗ୍ଭୂଗୋଳ (Palaeogeography) ଅତୀତର ସମୁଦ୍ର, ଭୂଖଣ୍ଡର ପରିସର ଏବଂ ବିସ୍ତାର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଧାରଣା ଦିଏ । ଜୀବାଶ୍ମଗୁଡ଼ିକ ଅତୀତରେ ଥିବା ଭୂଖଣ୍ଡ, ସମୁଦ୍ରର ବିସ୍ତାର ଏବଂ ସୀମା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବାର ସୂଚନା ଦିଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ମଧ୍ୟପ୍ରଦେଶର ବାଘ୍ ସହର (Bagh town) ପ୍ରସ୍ତରରୁ ମିଳିଥିବା ସାମୁଦ୍ରିକ ଜୀବାଶ୍ମରୁ ସୂଚନା ମିଳେ ଯେ କ୍ରିଟାସିୟସ୍ ପିରିୟଡ଼ରେ ଏହି ସ୍ଥାନ ସମୁଦ୍ର ଭିତରେ ରହିଥିଲା । ଏକା ସମୟର ସାମୁଦ୍ରିକ ଜୀବାଶ୍ମଗୁଡ଼ିକର ପୃଥକୀକରଣ ଓ ଶାରୀରିକ ସମ୍ପର୍କ (affinity), ସେତେବେଳର ଭୂପ୍ରତିବନ୍ଧକର ସୂଚନା ଦିଏ ।

୪) ପ୍ରାକ୍ ଜଳବାୟୁ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସୂଚନା ଦିଏ (Serves as indicator of palaeoclimates) ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦ ମାନଙ୍କର ଜୀବାଶ୍ମ ଗୁଡ଼ିକ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ପିରିୟଡ଼୍‌ରେ ଘଟିଥିବା ଅତୀତ ଇତିହାସର ଅର୍ଥାତ୍ ପୁରାତନ ସମୟର ଜଳବାୟୁ ଅବସ୍ଥା, ତାପମାତ୍ରାର ବ୍ୟତିକ୍ରମ, ଶୁଷ୍କତା (aridity), ଉର୍ବରତା, ଆର୍ଦ୍ରତା ଓ ବୃଷ୍ଟିପାତ ପ୍ରଭୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏକ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଧାରଣା ଦିଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଫର୍ଣ୍ଣ ଓ ସେହି ଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦ ଯଥା: ମାଙ୍ଗ୍ରୋଭ୍‌ସର ପ୍ରଭୃତି ଉଦ୍ଭିଦର ଜୀବାଶ୍ମରୁ ଜଣାପଡ଼େ ଯେ ଏହି ଉଦ୍ଭିଦ ଗୁଡ଼ିକ ଉଷ୍ମ ଜଳବାୟୁରେ ବଞ୍ଚି ରହିଥିଲେ ।

୫) ପ୍ରାଚୀନ କାଳର ପାରିପାର୍ଶ୍ୱିକ ଅବସ୍ଥା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସୂଚନା ଦିଏ (Indicates about the palaeo-ecological condition)—ଅତୀତରେ

ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦମାନେ କେଉଁ କେଉଁ ଅଞ୍ଚଳରେ ବାସ କରୁଥିଲେ, ଜୀବାଶ୍ମମାନଙ୍କ ଭିତରୁ ସେହି ସ୍ଥାନ ବା ଅଞ୍ଚଳ ଗୁଡ଼ିକର ପାଶପାର୍ଶ୍ୱିକ ଅବସ୍ଥା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସୂଚନା ମିଳେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ପ୍ରବାଳ ଓ କଣ୍ଟକତ୍ୱକ୍ (Echinodermata) ପ୍ରଭୃତି ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଜୀବାଶ୍ମରୁ ଆଭାସ ମିଳେ ଯେ ଏହି ପ୍ରାଣୀମାନେ ଅତୀତରେ ସମୁଦ୍ର ଜଳରେ ବସବାସ କରୁଥିଲେ ।

୭) ପୂର୍ବକାଳର ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସୂଚନା ଦିଏ— ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର କ୍ରମବିକାଶ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନେକ ତଥ୍ୟ ଜୀବାଶ୍ମ ରୂପରେ ଲିପିବଦ୍ଧ ହୋଇ ରହିଛି । ଭୂପୃଷ୍ଠର ନିମ୍ନତମ ସ୍ତରରୁ ମିଳିଥିବା ଜୀବାଶ୍ମଗୁଡ଼ିକ ଅତି ସରଳ ଏବଂ କ୍ରମଶଃ ଉପରସ୍ତରକୁ ଆସିଲେ ଦେଖାଯାଏ ଯେ ଜୀବାଶ୍ମଗୁଡ଼ିକ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଜଟିଳ ହୋଇଥିବା ପ୍ରାଣୀ ତଥା ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର । ଏଥିରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ଭୂପୃଷ୍ଠର ସବୁଠାରୁ ନିମ୍ନସ୍ତରରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ଉତ୍ପତ୍ତି ବହୁ ପୂର୍ବକାଳରୁ ହୋଇଥିଲା ମାତ୍ର ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଉଚ୍ଚସ୍ତରରେ ଦେଖା ଯାଉଥିବା ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ଉତ୍ପତ୍ତି ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ହୋଇଥିଲା । ଆଉ ମଧ୍ୟ ଜଣାଯାଇଛି ଯେ ଜୀବାଶ୍ମ ଗୁଡ଼ିକ ବିଭିନ୍ନ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଏବଂ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ରହିଥିବା ସହସମ୍ବନ୍ଧ (correlation) ବିଷୟରେ ସୂଚନା ଦିଅନ୍ତି ।

୭) ତୈଳସମ୍ପଦର ସୂଚନା ଦେବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ— ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍‌ର ଆବିଷ୍କାରରେ ଜୀବାଶ୍ମଗୁଡ଼ିକ ସହାୟତା କରିଥାଆନ୍ତି । ବର୍ତ୍ତମାନ ଜଣା ପଡ଼ିଛି ଯେ ଯେଉଁ ଅଞ୍ଚଳର ସାମୁଦ୍ରିକ ଶିଳାରେ ଅନେକ ପରିମାଣରେ ଛିଦ୍ରଯୁକ୍ତ ଏକକୋଷୀ ପ୍ରାଣୀ (Foraminifera) ଓ ଅନ୍ୟ କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ଏକକୋଷୀ ପ୍ରାଣୀର ଜୀବାଶ୍ମ ଥାଏ, ସେ ଅଞ୍ଚଳରେ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ ଓ ତୈଳସମ୍ପଦ ଥିବାର ଦେଖାଯାଇଛି । ତେଣୁ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ ସମ୍ପଦର ସୂଚନା ପାଇବାକୁ ହେଲେ ପ୍ରଥମେ ବହୁ ପରିମାଣରେ ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ଜୀବାଶ୍ମ ଥିବା ସାମୁଦ୍ରିକ ଶିଳା ଗୁଡ଼ିକର ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା ନିତାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ ।

ଜୀବ ବିବର୍ତ୍ତନ ଫଳରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଦେଖାଯାଉଥିବା କେତେକ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦ-ମାନେ ଅତୀତରେ ଥିବା କେତେକ ଅତି ସରଳ ଜୀବମାନଙ୍କଠାରୁ ଉତ୍ପତ୍ତି ହୋଇଛନ୍ତି । ତେଣୁ ବହୁ ପୁରାତନ ଓ ଆଧୁନିକ ଯୁଗର ଜୀବମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ଜୀବମାନଙ୍କର (intermediate forms) କ୍ରମ ଅନୁସାରେ ଜୀବାଶ୍ମ ମିଳିବା ଆଶା କରାଯାଏ । ଏହି ଜୀବାଶ୍ମଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଭାବରେ ଜୀବ 'ବିବର୍ତ୍ତନ ସପକ୍ଷରେ' କେତେକ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ

ଯୋଗାଇ ଥାଆନ୍ତି । ମାତ୍ର ଅଦ୍ୟାବଧି ମିଳିଥିବା ଜୀବାଶ୍ମଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା ଅତି କମ୍ ହୋଇ ଥିବାରୁ ଜୀବମାନଙ୍କର ବିକାଶ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଧାରଣା ମିଳେନାହିଁ । ଦୁର୍ଭାଗ୍ୟବଶତଃ ଆମ ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚରକୁ ଆସିଥିବା କମ୍ ସଂଖ୍ୟକ ଜୀବାଶ୍ମ ସକାଶେ ଏବଂ ଏହାକୁ ଚିହ୍ନିବା ପାଇଁ ମାନବର ଜ୍ଞାନ ସୀମିତ ହୋଇଥିବାରୁ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଏବଂ ବିଭିନ୍ନ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସହସମ୍ବନ୍ଧ (correlation) ସ୍ଥାପନ କରିବା ସମ୍ଭବ ହେଉନାହିଁ । ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଜୀବାଶ୍ମ ନ ମିଳିବାର କାରଣ ହେଉଛି, ଜୀବାଶ୍ମ ଗଠିତ ଓ ସଂରକ୍ଷିତ ହେବାପାଇଁ ଅନୁକୂଳ ପରିବେଶର ଅଭାବ ଏବଂ ଏହା ମଧ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ ଯେ ଜୀବାଶ୍ମଗୁଡ଼ିକ ଭୂଗର୍ଭରୁ ଭୂପୃଷ୍ଠକୁ ବାହାରି ଆସିବା ସମୟରେ ବା ଲୋକଲୋଚନକୁ ଆସିବା ପୂର୍ବରୁ ଅନେକ ପରିମାଣରେ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ । ଯେଉଁ ଜୀବାଶ୍ମ ନଷ୍ଟ ନ ହୋଇ ରହିଯାଏ, ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ମାତ୍ର ଅଳ୍ପକେତେକ ଜୀବାଶ୍ମକୁ ପ୍ରତ୍ନଜୀବତତ୍ତ୍ୱବିତ୍‌ମାନେ ପରୀକ୍ଷା କରି ସେଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ବନ୍ଧରେ କିଛି ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବାକୁ ସକ୍ଷମ ହୁଅନ୍ତି । ପୃଥିବୀର ବହୁସ୍ଥାନ ସମୁଦ୍ରଜଳ ବା ଘଞ୍ଚ ଜଙ୍ଗଲରେ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ ବା ତୁଷାରାବୃତ ହୋଇଥିବାରୁ ସମସ୍ତ ଜୀବାଶ୍ମଗୁଡ଼ିକ ମିଳିବା ସମ୍ଭବପର ହୁଏ ନାହିଁ । ଏସବୁ ବାଧାବିଘ୍ନ ସତ୍ତ୍ୱେ ଅନେକ ସ୍ଥାନରେ ଭୂଗର୍ଭର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ତରରୁ ବହୁତ ପରିମାଣରେ ଜୀବାଶ୍ମ ମିଳିଛି ଏବଂ ଏଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର କ୍ରମବିକାଶ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏକ ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ଚିତ୍ର ପ୍ରଦାନ କରିଛନ୍ତି ।

ଜୀବାଶ୍ମର କାଳ ବା ବୟସ ନିରୂପଣ (Dating of fossils) :

ଯେଉଁ ପ୍ରସ୍ତରଗୁଡ଼ିକରେ ଜୀବାଶ୍ମ ରହିଥାଏ, ତାର ବୟସ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଇପାରିଲେ ଜୀବାଶ୍ମ ମାନଙ୍କର ବୟସ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିହେବ । ଅନ୍ୟ ପ୍ରକାରରେ କହିଲେ, ଯଦି ଜୀବାଶ୍ମର ବୟସ ନିରୂପଣ କରାଯାଏ, ତାହାହେଲେ ପ୍ରସ୍ତରସ୍ତରର ବୟସ ଜଣାପଡ଼ିବ । ପ୍ରସ୍ତରସ୍ତରର ଗଠନ ସମୟ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଜୀବାଶ୍ମ ଉପସ୍ଥିତିରୁ ନିରୂପଣ କରିହୁଏ ଓ ସେହି ଜୀବାଶ୍ମକୁ ସୂଚକ ଜୀବାଶ୍ମ (indicator fossil) କୁହାଯାଏ । ରେଡ଼ିଓମେଟ୍ରିକ୍ କାଳ ନିରୂପଣ ପଦ୍ଧତିରେ (radiometric dating) ଭୂଗର୍ଭରେ ଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଶିଳା, ଜୀବାଶ୍ମ, ଏପରିକି ପୃଥିବୀର ବୟସ ମଧ୍ୟ ସଠିକ୍ ଭାବରେ ଜାଣି ହୁଏ । ପ୍ରାକୃତିକ ପରିବେଶରେ ଥିବା କେତେକ ମୌଳିକ ଉପାଦାନ ଯଥା: ରେଡ଼ିୟମ୍, ୟୁରାନିୟମ୍, ଥୋରିୟମ୍ ପ୍ରଭୃତିର ଗୁଣ ବା ପ୍ରକୃତି (property) ଉପରେ ଏହି ରେଡ଼ିଓମେଟ୍ରିକ୍ କାଳ ନିରୂପଣ ନିର୍ଭର କରେ । ଏହି ମୌଳିକ ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକର ଗୁଣ ବା ଧର୍ମକୁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ କ୍ଷୟ (radioactive decay) ବୋଲାଯାଏ ।

କେତେକ ସମୟରେ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ମୌଳିକବସ୍ତୁର ପରମାଣୁ (atom) ଆଇସୋଟୋପ୍ (isotope) ପରି କାର୍ଯ୍ୟ କରେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଅଙ୍ଗାରକ ପରମାଣୁ (carbon atom)ରେ ସାଧାରଣତଃ ୧୨ଟି ନିଉଟ୍ରନ୍ ଥାଏ (ଅଙ୍ଗାରକ-୧୨), ମାତ୍ର ଏଥିରେ ୧୪ଟି ନିଉଟ୍ରନ୍ ମଧ୍ୟ ରହିପାରିବ । ତେଣୁ ଏହି ୧୪ଟି ନିଉଟ୍ରନ୍ ଥିବା

ଅଙ୍ଗାରକ ପରମାଣୁ ଅଙ୍ଗାରକର ଗୋଟିଏ ଆଇସୋଟୋପ୍ (ଅଙ୍ଗାରକ-୧୪) ହୋଇଯାଏ । ଏଣୁ ଏହାକୁ ସାଧାରଣ ଭାବରେ C^{12} (ଅଙ୍ଗାରକ-୧୨) କହିବା ପରିବର୍ତ୍ତେ C^{14} (ଅଙ୍ଗାରକ-୧୪) ବୋଲାଯାଏ । ଆଇସୋଟୋପ୍‌ର ବିଶେଷତ୍ୱ ଏହି ଯେ ଏଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାକୃତିକ ଉପାୟରେ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ପରମାଣୁକୁ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇପାରନ୍ତି । ଏହି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ହାରରେ (constant rate) ଚାଲିଥାଏ । ଏହି ହାରକୁ ଅର୍ଦ୍ଧଜୀବନ (half life) ହିସାବରେ ମାପ କରିହୁଏ । ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ଓଜନଯୁକ୍ତ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ମୌଳିକବସ୍ତୁର ଅର୍ଦ୍ଧେକ, ଅପତ୍ୟ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁକୁ (daughter element) ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେବାପାଇଁ ଯେଉଁ ସମୟ ନିଏ, ସେହି ସମୟକୁ ଅର୍ଦ୍ଧଜୀବନ ବା half life ବୋଲାଯାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁର ଅର୍ଦ୍ଧଜୀବନ ସମୟ ହେଉଛି ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟ (constant) ।

ନିମ୍ନଲିଖିତ ଦୁଇଟି ପଦ୍ଧତି ଦ୍ୱାରା ଜୀବାଶ୍ମର ବୟସ ନିର୍ଣ୍ଣୟ ବା କାଳ ନିରୂପଣ କରାଯାଏ । ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଲା (କ) ତେଜସ୍କ୍ରିୟ କାରବନ୍ ବା ଅଙ୍ଗାରକ ପଦ୍ଧତି (radio-active carbon method) ଏବଂ (ଖ) ତେଜସ୍କ୍ରିୟ କ୍ଲକ୍ ପଦ୍ଧତି (radio-active clock method) ।

କ) ତେଜସ୍କ୍ରିୟ କାର୍ବନ୍ ପଦ୍ଧତି (Radioactive carbon method)—ଏହି ପଦ୍ଧତିକୁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ କାରବନ୍ କାଳ ନିରୂପଣ ପ୍ରବିଧି (technique) ବା ଅଙ୍ଗାରକ-୧୪ ପ୍ରଣାଳୀରେ କାଳ ନିରୂପଣ ବୋଲାଯାଏ । ଆମେରିକାର ରସାୟନ ବିତ୍ W. F. Libby ଏହି ପଦ୍ଧତିକୁ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ ଏବଂ ଏହି ଐତିହାସିକ କାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ ୧୯୬୦ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ଦିଆଯାଇଥିଲା । Libbyଙ୍କର ଏହି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ କାର୍ବନ୍ ପଦ୍ଧତିରେ ଜୀବାଶ୍ମର ବୟସ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ ସିଧାସଳଖ ଭାବରେ ହୋଇପାରିବ । ଏହି ପଦ୍ଧତିର ମୂଳଭିତ୍ତି ହେଲା ଯେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୀବ ଦେହରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିମାଣର କାର୍ବନ୍‌ଯୁକ୍ତ ଆଇସୋଟୋପ୍ (C^{14}) ଅଛି । ଏହି କାର୍ବନ୍ ଜୀବାଶ୍ମର ବୟସ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବାରେ ବିଶେଷ ଉପଯୋଗୀ ହୁଏ ।

ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଖୁବ୍ କମ୍ ଓ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିମାଣର କାର୍ବନ୍ ଆଇସୋଟୋପ୍ (ରେଡ଼ିଓ କାର୍ବନ ବା C^{14}) ସାଧାରଣ କାର୍ବନ୍ ବା C^{12} ପରିବର୍ତ୍ତେ ଥାଏ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଉପର ସ୍ତରରେ ଅନ୍ତରୀକ୍ଷ କିରଣ (cosmic rays)ର ପ୍ରଭାବ ଯେତେବେଳେ ଯବକ୍ଷାରଜାନ (nitrogen) ଉପରେ ପଡ଼େ, ସେତେବେଳେ ଏହି ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଏକ ଅସ୍ଥାୟୀ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ କାରବନ୍ (C^{14})ରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ତେଣୁ ଏହି ଉପାୟରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଉପରିଭାଗରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ କାର୍ବନ୍ (C^{14}) ଗଠିତ ହୁଏ । ଏହି କାର୍ବନ୍ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଥିବା ଅମ୍ଳଜାନ ସହିତ ମିଶି ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ (carbon dioxide) ତିଆରି କରେ । ଉକ୍ତ C^{14} ଥିବା ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳକୁ ଉଦ୍ଭିଦମାନେ ସାଧାରଣ ବା C^{12} ଥିବା

ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ସହିତ ଗ୍ରହଣ କରି ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷଣ (photosynthesis) ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରନ୍ତି । ତୃଣଭୋଜୀ ପ୍ରାଣୀମାନେ ଏହି ଉଦ୍ଭିଦ ଗୁଡ଼ିକୁ ଖାଦ୍ୟଭାବରେ ଗ୍ରହଣ କରୁଥିବା ହେତୁ ଏହି କାର୍ବନ ଆଇସୋଟୋପ୍ (C^{14}) ଉଦ୍ଭିଦ ଦେହରୁ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ବା ପରୋକ୍ଷ ଭାବରେ ପ୍ରାଣୀ ଦେହକୁ ଯାଇଥାଏ । ଏହି ଉପାୟରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଗଠିତ ହେଉଥିବା ତେଜସ୍କ୍ରିୟ କାର୍ବନ (C^{14})ର କିଛି ଅଂଶ ପୃଥିବୀର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୀବର ଶରୀରରେ ପ୍ରବେଶ କରେ । ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦ ମାନଙ୍କ ମୃତ୍ୟୁ ପରେ ସେମାନଙ୍କ ଦେହରେ ଆଉ କୌଣସି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ କାର୍ବନ୍ (C^{14}) ବା ସାଧାରଣ କାର୍ବନ୍ (C^{12}) ସଂଗୃହିତ ହୁଏ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ଏହା ପରିବର୍ତ୍ତେ ସେମାନଙ୍କ ଶରୀରରେ ଥିବା ତେଜସ୍କ୍ରିୟ କାର୍ବନ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ହାରରେ କ୍ଷୟୀକରଣ ଦ୍ୱାରା ଯବକ୍ଷାରଜାନକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ମୃତ ଜୀବର ଜୀବାଶ୍ମ ବୟସ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରାଯାଇପାରିବ । ହିସାବ କରି ଦେଖାଯାଇଛି ଯେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ କାର୍ବନ ଯବକ୍ଷାରଜାନକୁ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ହାରରେ ବିଚୂର୍ଣ୍ଣୀତ (disintegrate) ହୁଏ । ତେଜସ୍କ୍ରିୟ କାର୍ବନର ଅର୍ଦ୍ଧେକ (50% of C_{14}) ଯବକ୍ଷାରଜାନକୁ ବିଚୂର୍ଣ୍ଣୀତ ହେବାପାଇଁ ୫୫୬୮ ବର୍ଷ ଲାଗେ । ତାର ଅର୍ଥ ହେଉଛି ପ୍ରତ୍ୟେକ ୫୫୬୮±୩୦ ବର୍ଷରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ କାର୍ବନ ଏହାର ଅର୍ଦ୍ଧଭାଗକୁ ବିଚୂର୍ଣ୍ଣୀତ ହୁଏ । ଏହି ଅର୍ଦ୍ଧେକ ପରିମାଣ ବିଚୂର୍ଣ୍ଣୀତ ହେବାକୁ ଅର୍ଦ୍ଧ-ଜୀବନ (half life) କୁହାଯାଇଥାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ

ପ୍ରାଣୀ ବା ଉଦ୍ଭିଦର ମୃତ୍ୟୁପରେ { ତେଜସ୍କ୍ରିୟ କାର୍ବନ (carbon-14), ଯବକ୍ଷାରଜାନ (nitrogen-14)କୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୁଏ ।

↓

(ଜୀବାଶ୍ମରେ ଶତକଡ଼ା ଶହେଭାଗ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ କାର୍ବନ)
୫୭୦୦ ବର୍ଷ ଲାଗେ ।

↓

(ଜୀବାଶ୍ମରେ ଶତକଡ଼ା ୫୦ ଭାଗ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ କାର୍ବନ)
— ୫୦ ଭାଗ C_{14} ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଆକାରରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଚାଲିଯାଏ ।
୧୧୪୦୦ ବର୍ଷ ଲାଗେ

↓

(ଜୀବାଶ୍ମରେ ଶତକଡ଼ା ୨୫ ଭାଗ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ କାର୍ବନ)→୫୦ ଭାଗ C_{14} ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଆକାରରେ ଚାଲିଯାଏ ।
୧୭୧୦୦ ବର୍ଷ ଲାଗେ ।

↓

(ଜୀବାଶ୍ମରେ ଶତକଡ଼ା ୧୨.୫ ଭାଗ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ କାର୍ବନ)—୫୦ ଭାଗ C^{14} ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଆକାରରେ ଚାଲିଯାଏ ।

ଜୀବାଶ୍ମର କାଳ ନିରୂପଣ କରିବା ପାଇଁ ଏହି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ କାର୍ବନ୍ ପଦ୍ଧତି ଏବେ ବହୁଳ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏହା ସବୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ନୁହେଁ ।

ତେଜସ୍କ୍ରିୟ କାର୍ବନ୍ ପଦ୍ଧତିର ସୀମିତ ପ୍ରୟୋଗ—(୧) ଏହି ପ୍ରଣାଳୀ କେବଳ ସେହି ବସ୍ତୁମାନଙ୍କ ପାଇଁ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ, ଯେଉଁଥିରେ ଅଙ୍ଗାରକ ଥିବ ଏବଂ ସେ ଅଙ୍ଗାରକ (carbon) ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଥିବା ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳରୁ ଆସିଥିବ । ସେହିପରି ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ହେଲା ପ୍ରାଣୀ ବା ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ଦେହାବଶେଷ ଓ କିଛିବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ଉତ୍ପତ୍ତି ହୋଇଥିବା ଚୂନ ପଥର ପ୍ରଭୃତି ।

(୨) ଏହି ପଦ୍ଧତି ଦ୍ୱାରା ଜୀବାଶ୍ମର କାଳ ୬୫୦୦୦ ବର୍ଷ ଅତୀତ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ନିର୍ଭୁଲ ଭାବରେ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଇପାରିବ, ମାତ୍ର ଏହାଠାରୁ ଅଧିକ ପୁରାତନ ଜୀବାଶ୍ମର କାଳ ବା ବୟସ ଏ ପଦ୍ଧତିରେ ନିରୂପଣ କରିହେବନାହିଁ ।

(୩) ଯେଉଁ ଜୀବାଶ୍ମଗୁଡ଼ିକରେ ଜୈବିକ ପଦାର୍ଥ ପରିବର୍ତ୍ତେ ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥ ପ୍ରତିସ୍ଥାପିତ ହୋଇଥାଏ, ସେମାନଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହି ପଦ୍ଧତି ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ନୁହେଁ ।

ଖ) ତେଜସ୍କ୍ରିୟ କ୍ଲକ୍ ପଦ୍ଧତି (Radio-active clock method)—Boltwood ୧୯୦୭ ମସିହାରେ ବୟସ ନିରୂପଣ କରିବା ପାଇଁ ଏହି ପଦ୍ଧତି ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ଏହି ପଦ୍ଧତି ଦ୍ୱାରା ମୁଖ୍ୟତଃ ଆଗ୍ନେୟଶିଳାର ବୟସ ନିରୂପଣ କରାଯାଏ । ପୂର୍ବରୁ ବର୍ଣ୍ଣନା କରାଯାଇଛି ଯେ ଆଗ୍ନେୟ ଶିଳାଗୁଡ଼ିକ ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥ ପୂର୍ଣ୍ଣ ତରଳ ପଦାର୍ଥ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ହୋଇଛି । ଏହି ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥ ଗୁଡ଼ିକରେ ଅତି ଅଳ୍ପ ପରିମାଣର ରେଡ଼ିୟମ୍, ୟୁରାନିୟମ୍ ଓ ଥୋରିୟମ୍ ପ୍ରଭୃତି କେତେକ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ମୌଳିକ ଉପାଦାନ (element) ଥାଏ । କୌଣସି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ହାରରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ମୌଳିକ ଉପାଦାନ ଗୁଡ଼ିକ ପାରିପାର୍ଶ୍ୱିକ ଅବସ୍ଥା (environmental condition)ର ଚାପ ଫଳରେ ବିଚୂର୍ଣ୍ଣୀତ (disintegrate) ହୋଇ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାୟୀ ପଦାର୍ଥରେ ପରିଣତ ହୁଅନ୍ତି । ଆଉ ମଧ୍ୟ ହିସାବ କରି ଦେଖା ଯାଇଛି ଯେ ସମୁଦାୟ ୟୁରାନିୟମ୍-୨୩୮ (ସ୍ଥାୟୀ ୟୁରାନିୟମ୍‌ରେ ୨୩୫ ନିଉଟ୍ରନ୍ ଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଏଥିରେ ୨୩୮ ନିଉଟ୍ରନ୍ ଅଛି)ର ଅର୍ଦ୍ଧେକ ଅତି ମନ୍ଥର ଗତିରେ ଏବଂ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ହାରରେ ଅବକ୍ଷୟ (breakdown) ହୋଇ ସୀସା ୨୦୬ (lead-206) ଏବଂ ହିଲିୟମ୍‌ରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏଥିପାଇଁ ୪୫୦୦ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ଲାଗିଥାଏ । ତେଣୁ ଶିଳାରେ ଥିବା ୟୁରାନିୟମ୍ ଏବଂ ସୀସା-୨୦୬ର ପରିମାଣ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରି ସେଥିରୁ ଶିଳାର ବୟସ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିହେବ ।

ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଘଡ଼ି ପଦ୍ଧତିର ସୀମିତ ପ୍ରୟୋଗ—(୧) ଏହି ପଦ୍ଧତି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ (radio-active element) ଥିବା ଆଗ୍ନେୟ ଶିଳାର ବୟସ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ପାଇଁ ଉପଯୋଗୀ, ମାତ୍ର ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ ଜୀବାଶ୍ମର ବୟସ ସିଧା ବା ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଭାବେ ନିରୂପଣ କରିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏ ନାହିଁ । ତେଣୁ ଏହା ହେଉଛି ଜୀବାଶ୍ମର ବୟସ ନିରୂପଣ କରିବାର ଏକ ପରୋକ୍ଷ ଉପାୟ । କାରଣ ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ ପ୍ରଥମେ ଜୀବାଶ୍ମ ଥିବା ଶିଳାର ବୟସ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଏ ଏବଂ ଶିଳାର ବୟସ ଜଣା ପଡ଼ିଲେ ତାହା ପ୍ରକାରାନ୍ତରେ ଜୀବାଶ୍ମର ବୟସ ବୋଲି ଧରାଯାଏ ।

(୨) ଅଧିକାଂଶ ଜୀବାଶ୍ମ ସ୍ତରୀଭୂତ ଶିଳାରେ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ମାତ୍ର କେତେକ ସମୟରେ ସ୍ତରୀଭୂତ ଶିଳା ଆଗ୍ନେୟ ଶିଳା ସହିତ ସଂଯୁକ୍ତ ଥାଏ । ତେଣୁ ଆଗ୍ନେୟଶିଳାର ବୟସ ନିରୂପଣ କରାଗଲେ ତାହା ସ୍ତରୀଭୂତ ଶିଳାର ବୟସ ତଥା ଜୀବାଶ୍ମର ବୟସକୁ ବୁଝାଇଥାଏ ।

(୩) ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ ୩୫୦୦୦ ବର୍ଷରୁ ଅଧିକ ଅତି ପୁରାତନ ଜୀବାଶ୍ମର ବୟସ ନିରୂପଣ କରାଯାଇପାରିବ ।

(୪) ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ ବିଚୂର୍ଣ୍ଣୀକରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ହାର (rate of disintegration) ଉପରେ କୌଣସି ଭୌତିକ କାରକ (physical factors) ଯଥା ଉତ୍ତାପ, ଚାପ ପ୍ରଭୃତିର ପ୍ରଭାବ ନ ଥାଏ ।

(ଗ) ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପଦ୍ଧତି—ଏବେ ମାନବର ଜୀବାଶ୍ମ ବୟସ ନିରୂପଣ କରିବା ପାଇଁ ପଟାସିୟମ୍ ଆର୍‌ଗନ୍ ପଦ୍ଧତି ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଉଛି । ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପଟାସିୟମ ଆଇସୋଟୋପ୍ ବିଚୂର୍ଣ୍ଣିତ (disintegrate) ହେଲେ କାଲ୍‌ସିୟମ୍ ଏବଂ ଆରଗନ୍‌ରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ସେହିପରି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଥୋରିୟମ୍ ଓ ରୁବିଡ଼ିୟମ୍ ପ୍ରଭୃତି ମଧ୍ୟ ଶିଳା ଗୁଡ଼ିକର ବୟସ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇପାରିବ । ଅତି ପୁରାତନ ପଦାର୍ଥର (ଶିଳା ବା ଜୀବାଶ୍ମ) କାଳ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବା ପାଇଁ ଆଉ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କଠାରୁ ବିଚୂର୍ଣ୍ଣୀକରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବା ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକର ତାଲିକା ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦତ୍ତ କରାଗଲା—

ଜନକ ଆଇସୋଟୋପ୍ (Parent Isotope)	ସ୍ଥାୟୀଅପତ୍ୟ ଉପଦ୍ରବ୍ୟ (Stable daughter product)	ଆଜିକାଲି ଗୃହୀତ ହୋଇଥିବା ଅର୍ଦ୍ଧଜୀବନର ମୂଲ୍ୟ (Currently accepted half life values)
ୟୁରାନିୟମ୍-୨୩୮	ସୀସା-୨୦ (Lead-206)	୪୫୦୦ ନିୟୁତ ବର୍ଷ

ୟୁରାନିୟମ୍-୨୩୫	ସୀସା-୨୦୭	୨୧୩ ନିୟୁତ ବର୍ଷ
ଥୋରିୟମ୍-୨୩୨	ସୀସା-୨୦୮	୧୪.୧ ବିଲିୟନ୍ ବର୍ଷ
ରୁବିଡ଼ିୟମ୍-୮୭	ଷ୍ଟ୍ରୋନ୍‌ସିୟମ୍-୮୭ (Strontium)	୫୦.୦ ବିଲିୟନ୍ ବର୍ଷ
ପଟାସିୟମ୍-୪୦	ଆର୍‌ଗନ୍-୪୦ (Argon)	୧.୩ ବିଲିୟନ୍ ବର୍ଷ

ପ୍ରଶ୍ନମାଳା

୧) ଜୀବାଶ୍ମ କହିଲେ କଣ ବୁଝାଯାଏ ? ଏହାର ଗଠନ ଏବଂ ସଂରକ୍ଷଣ ବିଷୟରେ ଯାହା ଜାଣ ଲେଖ ।

୨) ଭୂଗର୍ଭରେ ଥିବା ଶିଳା ତଥା ଜୀବାଶ୍ମ ଗୁଡ଼ିକ କିପରି ବାହାରେ ପରିପ୍ରକାଶ ହୁଅନ୍ତି ବର୍ଣ୍ଣନା କର ।

୩) ଜୀବାଶ୍ମର କାଳ ନିରୂପଣର ବିଭିନ୍ନ ପଦ୍ଧତି ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କର ।

୪) ଜୀବାଶ୍ମ ଗଠନ ପାଇଁ କି କି ପାରିପାର୍ଶ୍ୱିକ ଅବସ୍ଥାର ଆବଶ୍ୟକତା ରହିଛି ?

୫) ତେଜସ୍କ୍ରିୟ କାରବନ୍ କାଳ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ ପ୍ରଣାଳୀ ଶିଳାଗୁଡ଼ିକର ବୟସ ନିରୂପଣ କରିବାରେ କିପରି ସାହାଯ୍ୟ କରେ ?

୬) ଜୀବାଶ୍ମ ଗଠନର ଅତି ସାଧାରଣ ପ୍ରଣାଳୀ କଣ ? ଏହା କିପରି ହୁଏ ?

୭) ଜୀବାଶ୍ମ ଅଧ୍ୟୟନର ଗୁରୁତ୍ୱ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲୋଚନା କର ।

୮) ପ୍ରଧାନତଃ କେତେ ପ୍ରକାରର ଜୀବାଶ୍ମ ଦେଖାଯାଏ ? ସଂକ୍ଷେପରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ବର୍ଣ୍ଣନା କର ।

୯) ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଟିପ୍‌ପଣୀ ଲେଖ :

(କ) କପ୍ରୋଲାଇଟ୍

(ଖ) ରୂପାନ୍ତରିତ ଶିଳା

(ଗ) ଜୀବାଶ୍ମର କାଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ

(ଘ) ଅମ୍ବର୍ ଜୀବାଶ୍ମ

(ଙ) ପ୍ରସ୍ତରୀ କରଣ

(ଚ) ହୁକ୍ଷ୍ମୋମେଟାବେସିସ୍

୧୦) ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦର୍ଶାଅ :

କ) କାର୍ବୋନୀକରଣ ଏବଂ ଶୁଷ୍କାବସ୍ଥାରେ ସଂରକ୍ଷଣ

ଖ, ଆଗ୍ନେୟ ଶିଳା ଏବଂ ସ୍ତରୀଭୂତ ଶିଳା

ଗ) ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ରାଞ୍ଚ (cast) ଏବଂ ଗ୍ରାଞ୍ଚ (mould)

ଘ) ପ୍ରକୃତ ଦେହାବଶେଷ ଏବଂ ପ୍ରସ୍ତରୀଭୂତ ଜୀବାଶ୍ମ ।

୧୧) ବନ୍ଧନୀ ମଧ୍ୟରୁ ଉପଯୁକ୍ତ ଶବ୍ଦ ବାଛି ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର :

କ) ଅଧିକାଂଶ ଜୀବାଶ୍ମ -- ଶିଳାରୁ ମିଳେ ।

(ଆଗ୍ନେୟ, ରୂପାନ୍ତରିତ, ସ୍ତରୀଭୂତ)

ଖ) ଜୀବର ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମ ଅଂଶର ସଂରକ୍ଷଣ ପ୍ରଣାଳୀକୁ—ବୋଲଯାଏ ।

(ହିଷ୍ଟୋଲିସିସ୍, ହିଷ୍ଟୋମେଟାବେସିସ୍, ହିଷ୍ଟୋଜେନେସିସ୍) ।

ଗ)—ହେଉଛି ଜୀବାଶ୍ମ ଗଠନର ଏକ ସାଧାରଣ ପ୍ରଣାଳୀ ।

(କାର୍ବନୀକରଣ, ପ୍ରସ୍ତରୀକରଣ, ମୁଦ୍ରିତ ପ୍ରତିଲିପି)

ଘ) ସାଇବେରିଆର ଲୋମଶ ହସ୍ତୀ—ପ୍ରଣାଳୀରେ ଜୀବାଶ୍ମରେ ପରିଣତ ହୋଇଛି ।

(ବରଫାବୃତ ହେବା, ମୁଦ୍ରିତକରଣ, ପ୍ରସ୍ତରୀକରଣ) ।

———

ପଞ୍ଚମ ପରିଚ୍ଛେଦ

ଭୂତାତ୍ତ୍ୱିକ ସମୟର ମାପ

(THE GEOLOGICAL TIME SCALE)

ବିଭିନ୍ନ ସମୟରେ ଦେଖାଯାଇଥିବା ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ସନ୍ନିବେଶ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଜୀବାଶ୍ମ ରୂପରେ ଶିଳାରେ ଲକ୍ଷିତ ହୋଇଅଛି । ଏହା ଜୀବ ବିବର୍ତ୍ତନ ସପକ୍ଷରେ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ପ୍ରଦାନ କରିଥାଏ । ଏହି 'ଭୂତାତ୍ତ୍ୱିକ ସମୟ' ବିଶେଷ କରି ଅତି ଦୀର୍ଘ ସମୟର ବ୍ୟବଧାନକୁ ଅର୍ଥାତ୍ ଶହ ଶହ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ବିତି ଯାଇଥିବାର ପ୍ରମାଣ ସ୍ୱରୂପ ଶିଳାରେ ଲିପିବଦ୍ଧ ହୋଇଥିବାକୁ ବୁଝାଏ । ବସ୍ତୁତଃ ବହୁ ଅତୀତରେ ଥିବା ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦ ମାନଙ୍କର ଜୀବାଶ୍ମ ଭୂଗର୍ଭର ବିଭିନ୍ନ ଶିଳାରୁ ମିଳିଥାଏ ଏବଂ ତାହା ଜୀବ ବିବର୍ତ୍ତନର ଇତିହାସକୁ ଆମ ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚରକୁ ଆଣିଥାଏ । କିଛିବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଗଠିତ ହୋଇଥିବା ଶିଳାରେ ଉନ୍ନତ ଧରଣ ଜୀବମାନଙ୍କର ଜୀବାଶ୍ମ ଦେଖିବାକୁ ମିଳିଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଅତି ପୁରାତନ ଶିଳାଗୁଡ଼ିକରେ ସରଳ ଜାତୀୟ ଜୀବମାନଙ୍କର ଜୀବାଶ୍ମ ଦେଖାଯାଏ । ତେଣୁ ଜୀବାଶ୍ମର ପ୍ରକୃତି ଉପରେ ଭିତ୍ତି କରି ଶିଳାଖଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ପ୍ରଭେଦ ଦର୍ଶାଇ ହୁଏ ଏବଂ ଶିଳା ଗଠନର ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମ ସଠିକ ଭାବରେ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିହୁଏ । ସେଥିପାଇଁ ଏକା ପ୍ରକାର ଜୀବାଶ୍ମ ଧାରଣ କରିଥିବା ସମସ୍ତ ଶିଳାର ବୟସ ସମାନ ବୋଲି ବିଶ୍ୱାସ କରାଯାଏ । ଅତଏବ୍ ଭୂତତ୍ତ୍ୱବିତ୍‌ମାନେ ବିଭିନ୍ନ ଭୂତାତ୍ତ୍ୱିକ ସମୟର ବ୍ୟବଧାନରେ ଗଠିତ ହୋଇଥିବା ଓ ବିଦ୍ୟମାନ ପ୍ରସ୍ତରୀଭୂତଶିଳା ଗୁଡ଼ିକରେ ଥିବା ଜୀବାଶ୍ମମାନଙ୍କର ବିଶେଷତ୍ୱକୁ ବିଚାର କରି ଏକ ଭୂତାତ୍ତ୍ୱିକ ସମୟ ନିର୍ଘଣ୍ଟ ବା ମାପ (Geological time scale) ସ୍ଥିର କରିଛନ୍ତି । ଏହି ଭୂତାତ୍ତ୍ୱିକ ସମୟର ମାପ ଆମକୁ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ସମୟରେ ଘଟିଥିବା ଘଟଣାବଳୀ ବା ଇତିହାସ ସମ୍ପର୍କରେ ଧାରଣା ଦିଏ ଅର୍ଥାତ୍ ବିଭିନ୍ନ ଘଟଣାବଳୀ ଅନେକ ପୂର୍ବରୁ ବା ଏକା ସମୟରେ ଅଥବା ଗୋଟିକପରେ ଗୋଟିଏ ହୋଇଥିବାର ସୂଚନା ଦିଏ ।

ସମୟର ବିଭକ୍ତିକରଣ (Time divisions) :

ବିଭିନ୍ନ ସମୟରେ ଗଠିତ ହୋଇଥିବା ପ୍ରସ୍ତର ସ୍ତର ଓ ଜୀବାଶ୍ମ ଉପରେ ଭିତ୍ତିକରି ଭୂତତ୍ତ୍ୱବିତ୍‌ମାନେ ଭୂତାତ୍ତ୍ୱିକ ସମୟକୁ (ଅର୍ଥାତ୍ ପୃଥିବୀର ଅତୀତ ଇତିହାସକୁ) କେତେ ଗୁଡ଼ିଏ ସମୟ ବ୍ୟବଧାନ (time intervals)ରେ ବିଭକ୍ତ କରିଅଛନ୍ତି । ଭୂତାତ୍ତ୍ୱିକ ସମୟ

ମାପର ବୃହତ୍ତର ସମୟ ବ୍ୟବଧାନକୁ (larger units of time or major divisions of time) ଏରା (Era) ବା କାଳ ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଏରାକୁ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ପିରିୟଡ୍ (periods, the smaller units of time)ରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଛି । ଗୋଟିଏ ପିରିୟଡ୍‌କୁ ଅନେକ ଗୁଡ଼ିଏ ଇପୋକ୍ (epoch)ରେ ଏବଂ ଗୋଟିଏ ଇପୋକ୍‌କୁ ବିଭିନ୍ନ ଯୁଗ (ages)ରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଛି । ତେଣୁ ପୃଥିବୀର ସେହି ସ୍ଥାନରୁ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରକାରର ଶିଳାର ଉତ୍ପତ୍ତି ହୋଇଥିଲା ଅଥବା ସେହି ଜାତୀୟ ଶିଳା ଯେଉଁଠାରେ ପ୍ରଥମେ ଦେଖାଯାଇଥିଲା, ସେହି ସ୍ଥାନ ଅନୁସାରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ସମୟ ବିଭାଗର ନାମକରଣ କରାଯାଇଛି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଏରା ଶେଷରେ ଅର୍ଥାତ୍ ପୃଥିବୀରେ ଅତିଦୀର୍ଘ ପ୍ରସାରିତ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଜଳବାୟୁ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବହୁଳ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଉଦ୍ଭିଦକୁଳ ଓ ପ୍ରାଣୀକୁଳରେ ବିପୁଳ ପ୍ରଭେଦାତ୍ମକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଥିଲା ।

ଏରା (Era) ଭୂତତ୍ତ୍ୱବିତ୍‌ମାନେ ପୃଥିବୀର ଉତ୍ପତ୍ତିଠାରୁ ଆଜି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଛଅଗୋଟି ଏରା ବିଷୟରେ ଜାଣି ପାରିଛନ୍ତି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଏରା କେତେକ ନୂତନ ବିଶାଳ ପର୍ବତମାଳାର ସୃଷ୍ଟିରେ ବା ଶିଳାର ଉତ୍‌ଥାନରେ ଶେଷ ହୋଇଥାଏ । ବିଭିନ୍ନ ଏରା ଗୁଡ଼ିକ ହେଲା—

(୧) ଆର୍କିଓଜୋଇକ୍ ଏରା (Archaeozoic era) ବା ଆଦିଜୈବିକ କାଳ ।

(୨) ପ୍ରୋଟେରୋଜୋଇକ୍ ଏରା (Proterozoic era) ବା ଆଦିମଜୀବ କାଳ ।

(୩) ପାଲିଓଜୋଇକ୍ ଏରା (Palaeozoic era) ବା ପୁରାତନଜୀବ କାଳ ।

(୪) ମେସୋଜୋଇକ୍ ଏରା (Mesozoic era) ବା ମଧ୍ୟଜୀବ କାଳ ।

(୫) ସିନୋଜୋଇକ୍ ଏରା (Cenozoic era) ବା ନୂତନଜୀବ କାଳ ।

(୬) ସାଇକୋଜୋଇକ୍ ଏରା (Psychozoic era) ବା ମନସ୍ତାତ୍ତ୍ୱିକଜୀବ କାଳ । ଏହି ଉପରଲିଖିତ ଏରା ଗୁଡ଼ିକ ଭିତରୁ କେତେକ ବିଭିନ୍ନ ପିରିୟଡ୍ (periods)ରେ ବିଭକ୍ତ ହୋଇଅଛନ୍ତି । ଗୋଟିଏ ପିରିୟଡ୍ ସାଧାରଣତଃ କେତେକ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ପର୍ବତର ସୃଷ୍ଟି ପରେ ଶେଷ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ତାହାପରେ ଅନ୍ୟ ପିରିୟଡ୍ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ । ପାଲିଓଜୋଇକ୍ ଏରାର ବିଭିନ୍ନ ପିରିୟଡ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ହେଲା (i) କାମ୍ବ୍ରିଆନ୍ (cambrian) ପିରିୟଡ୍ ବା ଭୂକାଳ, (ii) ଅର୍ଡୋଭିସିଆନ୍ (ordovician) ପିରିୟଡ୍ ବା ପ୍ରାକ୍‌ପ୍ରବାଳ ଭୂକାଳ, (iii) ସିଲୁରିଆନ୍ (silurian) ବା ପ୍ରବାଳ ଭୂକାଳ, (iv) ଡିଭୋନିଆନ୍ (devonian) ପିରିୟଡ୍, (v) ମିସିସିପିଆନ୍ (mississipian) ପିରିୟଡ୍, (vi) ପେନ୍‌ସିଲ୍‌ଭାନିଆନ୍ (pennsylvanian) ପିରିୟଡ୍ ଏବଂ (vii) ପର୍ମିଆନ୍ (permian) ପିରିୟଡ୍ ବା ଗିରି ଭୂକାଳ । ଏହି ସାତଗୋଟି ପିରିୟଡ୍ ଭିତରୁ

ମିସିସିପିଆନ୍ ଓ ପେନ୍‌ସିଲ୍‌ଭାନିଆନ୍ ପିରିୟଡ୍‌ଦ୍ୱୟକୁ କାର୍ବୋନିଫେରସ୍ (carboni ferous) ବା ଅଙ୍ଗାରକ ଭୂକାଳ ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ । ମେସୋଜୋଇକ୍ ଏରାର ପିରିୟଡ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ହେଲ—(i) ଟ୍ରିଆସିକ୍ (triassic) ପିରିୟଡ୍ ବା ରକ୍ତାଣୁ ଭୂକାଳ, (ii) ଜୁରାସିକ୍ (Jurassic) ପିରିୟଡ୍ ବା ଭୂକାଳ ଓ (iii) କ୍ରିଟାସିୟସ୍ (cretaceous) ପିରିୟଡ୍ ବା ଖଡ଼ି ଭୂକାଳ । ସିନୋଜୋଇକ୍ ଏରାର ପିରିୟଡ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ହେଲ—(i) ଟେର୍ସିଆରି (tertiary) ପିରିୟଡ୍ ବା ତୃତୀୟକ ଭୂକାଳ ଓ (ii) କ୍ୱାଟର୍ନାରି (quarternary) ପିରିୟଡ୍ ବା ଚତୁର୍ଥକ ଭୂକାଳ ।

(୧)—ଆଦ୍ୟ ଜୈବିକ କାଳ ବା ଆର୍କିଓଜୋଇକ୍ ଏରା (Archaeozoic Era-the era of first or primal life)

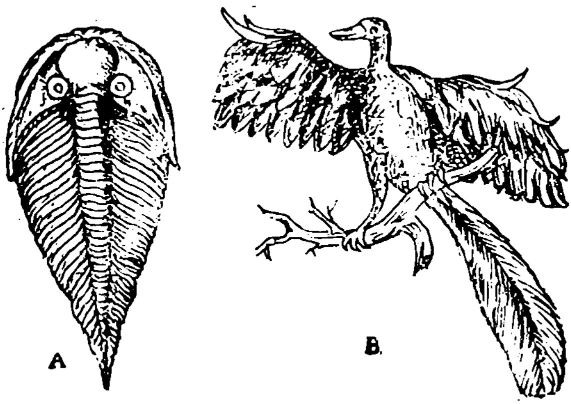
ଏହି କାଳରେ ପୃଥିବୀରେ ଅନେକ ବଡ଼ ଧରଣର ଆଗ୍ନେୟ ଉଦ୍‌ଗୀରଣ (volcanic activities) ଓ ପର୍ବତ ମାଳାର ଉତ୍ଥାନ ଦେଖା ଯାଇଥିଲା । ଏହିକାଳର କୌଣସି ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଜୀବାଶ୍ମ ଦେଖାଯାଇନାହିଁ । ମାତ୍ର କେତେକ ଶିଳାମାନଙ୍କରେ ଗ୍ରାଫାଇଟ୍ ଓ ଜୈବିକ ପଦାର୍ଥ ଥିବାରୁ ସେହି ସମୟରେ କେତେକ ଜୀବ ରହିଥିବାର ଅନୁମାନ କରାଯାଏ । କିନ୍ତୁ କେତେକଙ୍କ ମତରେ ଆଦ୍ୟ ଜୈବିକ କାଳ ପୂର୍ବରୁ ଜୀବଶୂନ୍ୟ କାଳ ବା ଏଜୋଇକ୍ ଏରା (Azoic era) ଅତିବାହିତ ହୋଇଯାଇଛି । ଏହାର କାରଣ ହେଲା ଯେ ଆଦ୍ୟ ଜୈବିକ କାଳ ପୂର୍ବରୁ କୌଣସି ଜୀବସ୍ଥିତିର ପ୍ରମାଣ ଆଜିଯାଏ ମିଳିନାହିଁ ।

(୨)—ଆଦିମଜୀବ କାଳ ବା ପ୍ରୋଟେରୋଜୋଇକ୍ ଏରା (Proterozoic era-the era of primitive life) ଏହି କାଳ ପ୍ରାୟ ୨୦୦୦ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥିଲା । ଏହି କାଳରେ ବହୁ ପରିମାଣରେ ଅବକ୍ଷେପ (sediment) ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ଜମାହୋଇ ରହିଥିଲା ଏବଂ ପ୍ରଚୁର ତୁଷାରପାତ ହୋଇଥିଲା । ଆଦିମ ଜୀବ କାଳର ଜୀବାଶ୍ମ ଖୁବ୍ କମ୍ ଦେଖା ଯାଇଛି । କେବଳ ଶୈବାଳ, ବୀଜାଣୁ (Bacteria) ଓ ସାମୁଦ୍ରିକ ଏକକୋଷୀ ପ୍ରାଣୀ (marine protozoa) ପରି କେତେକ ଜୀବ ସେହି ସମୟରେ ଥିଲେ । ଏହି କାଳର ଶେଷଆଡ଼କୁ କେତେକ ଗେଣ୍ଡା ବା ଶାମୁକା ଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀ (molluscs), କୃମି ଜାତୀୟ (worms) ଓ ସାମୁଦ୍ରିକ ଅମେରୁଦଣ୍ଡୀ (marine invertebrates) ପ୍ରାଣୀମାନେ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଦେଖା ଯାଇଥିଲେ । ଆଦିମ ଜୀବ କାଳର ଶେଷାର୍ଦ୍ଧକୁ "ଆଦିମ ସାମୁଦ୍ରିକ ଅମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ଯୁଗ" (Age of primitive marine invertebrates) କୁହାଯାଏ, କାରଣ ଏହି କାଳର ଜୀବାଶ୍ମ ଖୁବ୍ କମ୍ ପରିମାଣରେ ମିଳିଛି ଓ ସେ ସମୟରେ ସାମୁଦ୍ରିକ ଅମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଅଧିକ ଥିଲା ।

ଆର୍କିଓଜୋଇକ୍ ଏବଂ ପ୍ରୋଟେରୋଜୋଇକ୍ ଏରା ପାଲିଓଜୋଇକ୍ ଏରାର କାମ୍ବ୍ରିଆନ୍ ପିରିୟଡ୍ ପୂର୍ବ ସମୟ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହି ଦୁଇଏରାକୁ ପ୍ରିକାମ୍ବ୍ରିଆନ୍ ପିରିୟଡ୍ (pre-cambrian period) ବା କ୍ରିପ୍ଟୋଜୋଇକ୍ ଏରା (Cryptozoic era) କୁହାଯାଏ ।

(ଗ) ପୁରାତନଜୀବକାଳ ବା ପାଲିଓଜୋଇକ୍ ଏରା (Palaeozoic era-the era of ancient life) : ଏହି କାଳ ପ୍ରାୟ ୫୦୦ ନିୟୁତବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥିଲା । ସେତେବେଳେ ଜଳବାୟୁ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଉଷ୍ଣ ଅବସ୍ଥାରେ ଥିଲା । ଏହି ଏରାକୁ କ୍ରମାନ୍ୱୟରେ ସାତ ଗୋଟି ପିରିୟଡ୍‌ରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଛି ।

(କ) କାମ୍ବ୍ରିଆନ୍ ପିରିୟଡ୍— ଏହି ପିରିୟଡ୍‌ର ଶିଳା ସବୁ ପ୍ରଥମେ ୱେଲ୍‌ସ୍ ସହରରୁ ମିଳିଥିଲା । ୱେଲ୍‌ସ୍ ସହରର ପୁରାତନ ନାମ କାମ୍ବ୍ରିଆନ୍ ଥିବାରୁ ଏହି ପିରିୟଡ୍‌କୁ କାମ୍ବ୍ରିଆନ୍ ପିରିୟଡ୍ କୁହାଯାଏ । ଏହି ପିରିୟଡ୍‌ରେ କୌଣସି ଉଦ୍ଭିଦ ବା ପ୍ରାଣୀ ସ୍ଥଳ ଭାଗରେ ନ ଥିଲେ ସେତେବେଳେ ଅତି ଅଳ୍ପ ସାମୁଦ୍ରିକ ଅମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀ କେବଳ ଦେଖାଯାଉଥିଲେ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଟ୍ରିଲୋବାଇଟ୍ (Trilobite) ନାମକ ଅମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀ (ଚିତ୍ର ୧୭ A) ବହୁଳ ପରିମାଣରେ ଥିଲେ । କୌଣସି ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀର ଉତ୍ପତ୍ତି ଏହି ପିରିୟଡ୍‌ରେ ହୋଇ ନ ଥିଲା । ଉଦ୍ଭିଦ ମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେବଳ କେତେକ ସାମୁଦ୍ରିକ ଶୈବାଳ ଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦ (sea weeds) ଦେଖାଯାଉଥିଲେ ।



ଚିତ୍ର ୧୭—(A) ଟ୍ରିଲୋବାଇଟ୍—ପାଲିଓଜୋଇକ୍ ଏରାର ଏକ କ୍ରଷ୍ଟାସିଆର ଜୀବାଶ୍ମ ।
(B) ଆର୍କିଓପ୍‌ଟେରିକ୍‌ସ୍ – ମେସୋଜୋଇକ୍ ଏରାରେ ଥିବା ଏକ ପକ୍ଷୀର ଜୀବାଶ୍ମ ।

(ଖ) ଓର୍ଡୋଭିସିୟାନ୍ ପିରୟଡ୍ : – ଏହି ପିରୟଡ୍‌ର ଶିଳାଗୁଡ଼ିକ ଇଂଲଣ୍ଡରୁ ମିଳିଥିଲା ଏବଂ ସେତେବେଳେ ଇଂଲଣ୍ଡର ଉତ୍ତର ୱେଲ୍‌ସ୍‌ରେ ଓର୍ଡୋଭିସେସ୍ (ordovices) ନାମକ ଏକ ବ୍ରିଟିଶ୍ ସମ୍ପ୍ରଦାୟ ବା ଗୋଷ୍ଠୀ (tribe) ବାସ କରୁଥିଲେ । ତେଣୁ ଏହି ପିରୟଡ୍‌କୁ ଓର୍ଡୋଭିସିୟାନ ପିରୟଡ୍ କୁହାଯାଏ । ଓର୍ଡୋଭିସିୟାନ ପିରୟଡ୍‌ରେ ଜଳବାୟୁ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଅଧିକ ଉଷ୍ଣ ଥିଲା ଏବଂ ଅଧିକାଂଶ ସ୍ଥାନ ପ୍ରାୟ ଜଳପ୍ଳାବିତ ଅବସ୍ଥାରେ ଥିଲା । ସାମୁଦ୍ରିକ ଶୈବାଳ ଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦ (sea weeds) ବହୁ ପରିମାଣରେ ଦେଖାଯାଉଥିଲା । ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଯଦିଓ ପ୍ରବାଳ (corals), ଟ୍ରିଲୋବାଇଟ୍ ଓ କେତେକ ଶମ୍ବୁକ ବା ଗେଣ୍ଡାଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀ (molluscs) ମାନେ ବହୁଳ ଭାବରେ ଥିଲେ, ତଥାପି ଏହି ପିରୟଡ୍‌ରେ ଗୋଟିଏ ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ ଘଟଣା ହେଉଛି ଯେ ପ୍ରଥମ କରି ଗୋଟିଏ ମାଛ ଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀ (ostracoderms) ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ଦେଖାଦେଲେ । ଯେହେତୁ କାମ୍ବ୍ରିଆନ ଓ ଓର୍ଡୋଭିସିଆନ୍ ପିରୟଡ୍‌ରେ ଉନ୍ନତ ଧରଣର ଅମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀମାନେ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ବିସ୍ତାର କରିଥିଲେ, ସେଥିପାଇଁ ଏହି ପିରୟଡ୍‌ଦ୍ୱୟକୁ ଅମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଯୁଗ (Age of invertebrates) ବୋଲି ବର୍ଣ୍ଣନା କରାଯାଇଛି ।

(ଗ) ସିଲୁରିଅନ୍ ପିରୟଡ୍—ଏହି ପିରୟଡ୍‌ର ନାମ ସିଲୁରିଆନ୍ ପିରୟଡ୍ ହେବାର କାରଣ ହେଉଛି ଯେ ଏହି ପିରୟଡ୍‌ର ଶିଳାଖଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ୱେଲ୍‌ସ ଓ ଇଂଲଣ୍ଡର ସୀମାନ୍ତବର୍ତ୍ତୀ ଅଞ୍ଚଳରୁ ମିଳିଥିଲା ଏବଂ ସେହି ସମୟରେ ଦକ୍ଷିଣ ୱେଲ୍‌ସର ସିଲୁରେସ (silures) ନାମକ ଏକ ବ୍ରିଟିଶ ଗୋଷ୍ଠୀ (British tribe) ସେଠାରେ ବାସ କରୁଥିଲେ । ସିଲୁରିୟାନ ପିରୟଡ୍‌ରେ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ମହାଦେଶୀୟ ସମୁଦ୍ର ପ୍ରସାରିତ ହୋଇଥିଲା ଏବଂ ଜଳବାୟୁ ପୂର୍ବ ଦୁଇଟି ପିରୟଡ୍‌ଠାରୁ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଶୀତଳ ଥିଲା । ଉଦ୍ଭିଦ ମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଶୈବାଳ (Algae) ଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ବିସ୍ତାର କରିଥିଲେ ଏବଂ ପ୍ରଥମ କରି ସ୍ଥଳଭାଗରେ ମଜ୍ଜା (stele) ଯୁକ୍ତ ଉଦ୍ଭିଦ ଦେଖାଗଲେ । ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସାମୁଦ୍ରିକ ଅଷ୍ଟପଦୀ (marine arachnids), କଙ୍କଡ଼ା ବିଛା, ବୁଢ଼ିଆଣୀ ଓ କେତେକ ପକ୍ଷ ନ ଥିବା କୀଟ (wingless insects) ଦେଖାଯାଉଥିଲେ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କ ଭିତରୁ ସାମୁଦ୍ରିକ ଅଷ୍ଟପଦୀ ଜୀବମାନେ ବହୁତ ପରିମାଣରେ ଥିଲେ । ଆଉ ମଧ୍ୟ କେତେକ ଉନ୍ନତ ଧରଣର ମାଛମାନଙ୍କର ଅଭ୍ୟୁଦୟ ଏହି ପିରୟଡ୍‌ରେ ହୋଇଥିଲା ।

(ଘ) ଡିଭୋନିଆନ୍ ପିରୟଡ୍—ଏହି ପିରୟଡ୍‌କୁ ଡିଭୋନିଆନ୍ ପିରୟଡ୍ କୁହାଯିବାର କାରଣ ହେଲା ଯେ ଏହି ପିରୟଡ୍‌ର ଶିଳାଖଣ୍ଡ ଦକ୍ଷିଣପଶ୍ଚିମ ଇଂଲଣ୍ଡର ଡିଭୋନସାୟାର୍ (Devonshire) ଠାରୁ ପ୍ରଥମେ ମିଳିଥିଲା । ଏହି ପିରୟଡ୍‌ର ଜଳ-

ବାୟୁରେ ବିଶେଷ ଉଷ୍ଣତା ବା ଶୀତଳତା ପରିଲକ୍ଷିତ ହୋଇ ନଥିଲା. ମାତ୍ର ସିଲୁରିଆନ୍ ପିରିୟଡ଼ଠାରୁ ଉତ୍ତାପ ଅଳ୍ପଅଧିକ ଥିଲା । ନଗ୍ନବୀଜୀ ଉଦ୍ଭିଦ (Gymnosperm)ର ଉତ୍ପତ୍ତି ପ୍ରଥମେ ଏହି ପିରିୟଡ଼୍‌ରେ ହୋଇଥିଲା ଏବଂ ପ୍ରଥମ କରି ଜଙ୍ଗଲର ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବିଭିନ୍ନ ଜାତିର ମାଛମାନଙ୍କର ସୃଷ୍ଟି ହେଲା ଓ ସେମାନଙ୍କ ପରିମାଣ କ୍ରମଶଃ ବହୁତ ପରିମାଣରେ ବଢ଼ିଗଲା । ବିଶେଷ କରି ଫୁସ୍‌ଫୁସୀୟ ମାଛ (lung fishes) ଏବଂ ମଗର ମାଛ (sharks) ବହୁ ସଂଖ୍ୟାରେ ଦେଖାଦେଲେ । ଏହି ପିରିୟଡ଼ରେ ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀ (Amphibians) ମାନଙ୍କର ଉତ୍ପତ୍ତି ହୋଇଥିଲା । ଯେହେତୁ ବିଭିନ୍ନ ଜାତିରମାଛମାନେ ସିଲୁରିଆନ୍ ଓ ଡିଭୋନିଆନ୍ ପିରିୟଡ଼ରେ ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ଲାଭ କରିଥିଲେ, ତେଣୁ ଏହି ଦୁଇଟି ପିରିୟଡ଼କୁ 'ମତ୍ସ୍ୟଯୁଗ' (Age of fishes) ବୋଲି କୁହାଯାଏ ।

(ଙ) **ମିସିସିପିଆନ୍ ପିରିୟଡ଼୍**—ମିସିସିପିର ପୂର୍ବାଞ୍ଚଳରୁ ଏହି ପିରିୟଡ଼୍‌ର ଶିଳାଖଣ୍ଡ ମିଳିଥିବାରୁ ଏହାକୁ ମିସିସିପିଆନ୍ ପିରିୟଡ଼ କୁହାଯାଏ । ଏହି ପିରିୟଡ଼୍‌ର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ଜଳବାୟୁ ସାମାନ୍ୟ ଆର୍ଦ୍ର ଥିଲା ଏବଂ ପରେ ଶୀତଳ ଅବସ୍ଥା ପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥିଲା । ଏହି ପିରିୟଡ଼୍‌ରେ ସ୍ଥଳଭାଗର ଅଭ୍ୟୁଦୟ ଘଟିଥିଲା ଓ କ୍ରାନ୍ତୀୟ ସାଗର (tropical seas) ମଧ୍ୟ ଥିଲା । ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଫର୍ଣ୍ଣ (fern), ଲାଇକୋପୋଡ୍ (lycopods) ଓ ହର୍ସଟେଲ୍ (horsetails) ପ୍ରଭୃତି (ଚିତ୍ର ୧୭) ପ୍ରଧାନ ଅଂଶ ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । କ୍ରମେ ନଗ୍ନବୀଜୀ ଉଦ୍ଭିଦ (Gymnosperms) ବିସ୍ତାର ଲାଭ କରିଥିଲେ । ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କୀଟ (insects) ମାନଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା କ୍ରମଶଃ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଥିଲା ଏବଂ ଆଦିମ ମଗରଜାତୀୟ ମାଛ (primitive sharks) ସବଂଜ ବିସ୍ତାର ଲାଭକଲେ । ଏହି ପିରିୟଡ଼୍‌ର ଶେଷଭାଗରେ ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଦ୍ରୁତ କ୍ରମବିକାଶ ହୋଇଥିଲା ।

(ଚ) **ପେନ୍‌ସିଲ୍‌ଭାନିଆନ୍ ପିରିୟଡ଼୍**—ଏହି ପିରିୟଡ଼୍‌ର ଶିଳାଖଣ୍ଡ ପେନ୍‌ସିଲଭାନିଆ ପ୍ରଦେଶରୁ ମିଳିଥିବାରୁ ଏହାକୁ ପେନସିଲ୍‌ଭାନିଆନ୍ ପିରିୟଡ଼ କୁହାଯାଏ । ସାରା ପୃଥିବୀର ଜଳବାୟୁ ଏହି ସମୟରେ ଏକା ପ୍ରକାରର ଥିଲା । ସେତେବେଳର ଉଦ୍ଭିଦଗୁଡ଼ିକର ସମୀକ୍ଷାରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ସିଡ୍‌ଫର୍ଣ୍ଣର ଜଙ୍ଗଲ (forests of seed fern), ମସ୍ (moss) ଜାତୀୟ କେତେକ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ନଗ୍ନବୀଜୀ ବୃକ୍ଷ ଏହି ପିରିୟଡ଼୍‌ରେ ଥିଲେ । ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କୀଟ (insects) ଓ ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀ (amphibia) ମାନେ ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ଲାଭ କରିଥିଲେ । ଅଧିକନ୍ତୁ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ପ୍ରଥମଥର ପାଇଁ ସରୀସୃପଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀ (reptiles) ଦେଖାଯାଇଥିଲେ ।



ଚିତ୍ର ୧୬ : କେତେକ ଉଦ୍ଭିଦର ପ୍ରସ୍ତରୀଭୂତ ଅଂଶ ।

(୧) ଲେପିଡୋଡେଣ୍ଡ୍ରନ୍—ଫର୍ଣ୍ଣଜାତୀୟ ବୃକ୍ଷ (ଡେଭୋନିଆନ୍ ପିରିୟଡ଼ର ପ୍ରଥମ ବୃକ୍ଷ)

(୨) ଏକ ଚେର, ପତ୍ର ଓ ମଞ୍ଜି ନଥିବା ଉଦ୍ଭିଦର ଜୀବାଶ୍ମ (ଡିଭୋନିଆନ୍ ପିରିୟଡ଼ରେ ସ୍କଟଲଣ୍ଡ୍ ଶିଳାରେ ଦେଖାଯାଇଥିଲା)

(୩) ନଉରୋପ୍‌ଟେରିସ୍ (a horse tail) (ଏ ପତ୍ର କାର୍ବୋନି-ଫେରସ୍ ପିରିୟଡ଼ର ଶିଳାରେ ଦେଖାଯାଇଥିଲା) ।

(୪) କ୍ଲବ ମସ୍ (ଫର୍ଣ୍ଣବୃକ୍ଷ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ)

(୫) କାଲାମାଇଟ୍‌ସ୍ (ଗୋଟିଏ ସିଡ୍‌ଫର୍ଣ୍ଣ)

ମିସିସିପିଆନ୍ ଓ ପେନ୍ସିଲଭାନିଆନ୍ ପିରିୟଡ୍ ଦ୍ୱୟକୁ କାର୍ବୋନିଫେରସ୍ (Carboniferous) ପିରିୟଡ୍ ବା ଅଙ୍ଗାରପ୍ରସ୍ତର ଯୁଗ ବୁଝାଯାଏ । ମିସିସିପିଆନ୍ ପିରିୟଡ୍ କାର୍ବୋନିଫେରସ୍ ପିରିୟଡ୍‌ର ପ୍ରଥମାର୍ଦ୍ଧ ଓ ପେନ୍‌ସିଲ୍‌ଭାନିଆନ୍ ପିରିୟଡ୍ କାର୍ବୋନିଫେରସ୍ ପିରିୟଡ୍‌ର ଶେଷାର୍ଦ୍ଧ ହିସାବରେ ପରିଗଣିତ ହୁଏ ।

(ଛ) ପର୍ମିଅନ୍ ପିରିୟଡ୍—ରୁଷିଆର ପର୍ମ ପ୍ରଦେଶରୁ ଏହି ପିରିୟଡ୍‌ର ଶିଳାଖଣ୍ଡ ମିଳିଥିବାରୁ ଏହାକୁ ପର୍ମିଅନ୍ ପିରିୟଡ୍ ବୋଲିଯାଏ । ଏହି ପିରିୟଡ୍‌ର ଜଳବାୟୁରେ ଏକ ବିରାଟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଥିଲା ଏବଂ କେତେକ ମହାଦେଶର ଅଭ୍ୟୁଦୟ ହୋଇଥିଲା । ଏହି ପିରିୟଡ୍‌ରେ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସିଡ୍‌ଫର୍ଣ୍ଣଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ଲାଭ କରିଥିଲେ ଏବଂ ହର୍ସ୍‌ଟେଲ୍ (horsetail) ଓ ଲାଇକୋପୋଡ୍ ପ୍ରଭୃତି ଉଦ୍ଭିଦ ମାନଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା କ୍ରମଶଃ ହ୍ରାସ ପାଇଥିଲା । ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କ୍ରମଶଃ ଉନ୍ନତ ଧରଣର କୀଟ ଏବଂ କେତେକ ସ୍ଥଳବାସୀ ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଅଭ୍ୟୁଦୟ ଘଟିଥିଲା । ପ୍ରଥମ କରି ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀ ସଦୃଶ ସରୀସୃପ (mammal-like reptiles) ଦେଖାଦେଲେ ଏବଂ କେତେକ ଆଦିମ ଓ ଅନୁନ୍ନତ ପ୍ରାଣୀ ତଥା ଟ୍ରିଲୋବାଇଟ୍ ଇତ୍ୟାଦି ଲୋପ ପାଇଗଲେ ।

ପାଲିଓଜୋଇକ୍ ଏରାକୁ "ଅମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀ, ମାଛ, ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀ ବ୍ରାୟୋଫାଇଟା (Bryophyta), ଟେରିଡୋଫାଇଟା (pteridophyta ଏବଂ ଲାଇକୋ-ପୋଡ୍ (lycopod)ର ଯୁଗ" ମଧ୍ୟ ବୁଝାଯାଏ ।

(୪) ମଧ୍ୟଜୀବ କାଳ ବା ମେସୋଜୋଇକ୍ ଏରା (Mesozoic era—the era of medieval life) :—

ଏହି କାଳ ଗତ ପ୍ରାୟ ୧୭୦ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥିଲା ଏବଂ ଏହି ସମୟରେ ନଗ୍ନବୀଜୀ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ଲାଭ କରିଥିବା ବହୁ ସ୍ଥଳଚରପ୍ରାଣୀ ତିଷ୍ଠି ରହିଥିଲେ । ସ୍ଥଳଚର ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବିଶାଳକାୟ ଡାଇନୋସର୍‌ର (Dinosaur) ଅନ୍ୟତମ । ମେସୋଜୋଇକ୍ ଏରାକୁ ତିନୋଟି ପିରିୟଡ୍‌ରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଅଛି, ଯଥା—(କ) ରକ୍ତାଶ୍ମଭୂକାଳ ବା ଟ୍ରିଆସିକ୍ ପିରିୟଡ୍ (ଖ) ଜୁରାସିକ୍ ଭୂକାଳ ବା ଜୁରାସିକ୍ ପିରିୟଡ୍ ଓ (ଗ) ଖଡ଼ି ଭୂକାଳ ବା କ୍ରେଟାସିୟସ୍‌ପିରିୟଡ୍ ।

(କ) ଟ୍ରିଆସିକ୍ ପିରିୟଡ୍—ଜର୍ମାନୀରେ ଥିବା ପାହାଡ଼ର ତ୍ରିଭଙ୍ଗୀ ବିଭାଜନକୁ ଭିତ୍ତି କରି ଏହି ପିରିୟଡ୍‌ର ନାମ ଟ୍ରିଆସିକ୍ ପିରିୟଡ୍ ହୋଇଛି । ଏହି

ସମୟରେ ଅନେକ ମହାଦେଶ ଗଢ଼ି ଉଠିଥିଲା ଓ ଉପକ୍ରାନ୍ତୀୟ (sub-tropical) ଜଳବାୟୁରେ ଉଷ୍ଣତା ଥିଲା । ଟ୍ରିଆସିକ୍ ପିରିୟଡ଼୍ର ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ନଗ୍ନବୀଜୀ ଉଦ୍ଭିଦ (Gymnosperms) ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ବିସ୍ତାର କରିଥିଲେ, ମାତ୍ର ଏହାର ଶେଷ ଭାଗ ଆଡ଼କୁ ଏହି ନଗ୍ନବୀଜୀ ଉଦ୍ଭିଦ କ୍ରମଶଃ ଲୋପ ପାଇବାକୁ ଲାଗିଲେ ଏବଂ ଚଳୁ ସହିତ ଟେରିଡ଼ୋଫାଇଟା (pteridophytes) ଓ ସିଡ଼୍ଫର୍ଣ୍ଣ ମଧ୍ୟ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ଲୋପ ପାଇଗଲେ । ଏହି ପିରିୟଡ଼୍ର ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଡାଇନୋସର୍ ଏବଂ ଡିମ୍ବ ଦେଉଥିବା ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀ (egg-laying mammals)ମାନଙ୍କର ଅଭ୍ୟୁଦୟ ଓ ବହୁଳ ପ୍ରସାର ଏକ ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ ଘଟଣା । ଆଦିମ ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀମାନେ ଏହି ସମୟରେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣଭାବରେ ଲୋପ ପାଇଲେ ।

(ଖ) **ଜୁରାସିକ୍ ପିରିୟଡ଼୍**—ଫ୍ରାନ୍ସରେ ଥିବା ଜୁରାପର୍ବତର ନାମ ଅନୁସାରେ ଏହି ପିରିୟଡ଼୍ର ନାମ ଜୁରାସିକ୍ ପିରିୟଡ଼୍ ରଖାଯାଇଛି । ଏହି ସମୟରେ ଜଳବାୟୁ ଟ୍ରିଆସିକ୍ ପିରିୟଡ଼୍ର ଜଳବାୟୁଠାରୁ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ମୃଦୁ ଥିଲା । କାରଣ ଏହି ଜଳବାୟୁରେ ଉଷ୍ଣତା ଓ ଆର୍ଦ୍ରତା ପୂର ରହିଥିଲା ଏବଂ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ବୃଷ୍ଟିପାତ ମଧ୍ୟ ହୋଇଥିଲା । ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସପୁଷ୍ପକ ଉଦ୍ଭିଦର ଉତ୍ପତ୍ତି (origin of flowering plants) ଏହି ପିରିୟଡ଼୍ରେ ହୋଇଥିଲା । ଫର୍ଣ୍ଣ, କୋନିଫର୍ (conifers) ଓ ସାଇକାସ୍ ଜାତୀୟ (cycads) ଉଦ୍ଭିଦମାନେ ବହୁଳ ଭାବରେ ବିସ୍ତାର ଲାଭ କରିଥିଲେ । ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସମୀକ୍ଷା କଲେ ଜଣାଯାଏ ଯେ ଏହି ସମୟରେ ପକ୍ଷୀ ଓ ଉଡ଼ନ୍ତା ସରୀସୃପ (flying reptiles) ମାନଙ୍କର ଅଭ୍ୟୁଦୟ ଘଟିଥିଲା । ପ୍ରଥମ ସରୀସୃପ ସଦୃଶ ପକ୍ଷୀ (reptile-like birds) ଆର୍କିଓପ୍ଟେରିକ୍ସ (ଚିତ୍ର ୧୭ B) ଓ ମାର୍ସୁପିଆଲ୍ (marsupials) ମାନେ ମଧ୍ୟ ସେତେବେଳେ ଥିଲେ ।

(ଗ) **କ୍ରିଟାସିୟସ୍ ପିରିୟଡ଼୍**—ଲାଟିନ୍ ଭାଷାରେ 'କ୍ରିଟା' ଶବ୍ଦର ଅର୍ଥ ହେଲା ଖଡ଼ି । ଏହା ଅନୁସାରେ ଏହି ଭୂକାଳର ନାମ ଖଡ଼ି ଭୂକାଳ ବା କ୍ରିଟାସିୟସ୍ ପିରିୟଡ଼୍ ଦିଆଯାଇଛି । ଏହି ପିରିୟଡ଼୍ରେ ଜଳବାୟୁର ଅବସ୍ଥା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଥିଲା । ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସପୁଷ୍ପକ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ଅଭ୍ୟୁଦୟ ଘଟିଥିଲା ଓ କ୍ରମଶଃ ସେମାନଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ବୃଦ୍ଧି ପାଇଥିଲା । ତତ୍‌ସହିତ ନଗ୍ନବୀଜୀ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ସଂଖ୍ୟା ଧୀରେ ଧୀରେ କମିବାକୁ ଲାଗିଲା । ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଡାଇନୋସର୍‌ମାନଙ୍କର ବହୁଳ ପ୍ରସାର ଶୀର୍ଷସ୍ଥାନରେ ପହଞ୍ଚିଥିଲା, ମାତ୍ର ଏହି ପିରିୟଡ଼୍ର ଶେଷ ଆଡ଼କୁ ସେମାନେ ଲୋପ ପାଇଗଲେ । ଏହି ପିରିୟଡ଼୍ରେ ପ୍ରଥମଥର ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ସାପର

ଅବସ୍ଥିତ ହୋଇଥିଲା । କ୍ଷୁଦ୍ର ଓ ଜନ୍ମାନ୍ତରରେ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ମଧ୍ୟ ସେତେବେଳେ ଅଧିକ ଥିଲା ।

ଯେହେତୁ ମେସୋଜୋଇକ୍ ଏରାରେ ନଗ୍ନବୀଜ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ସରୀସୃପଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀମାନେ ଅଧିକ ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ଲାଭ କରିଥିଲେ, ତେଣୁ ଏହି ଏରାକୁ 'ସରୀସୃପ ଓ ନଗ୍ନବୀଜ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ସୁବର୍ଣ୍ଣଯୁଗ' (Golden age of reptiles and gymnosperms) କୁହାଯାଏ ।

(୫) ନୂତନଜୀବ କାଳ ବା ସିନୋଜୋଇକ୍ ଏରା (Coenozoic era—the era of modern life) :—ଏହି ଏରାକୁ 'ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀ ଏବଂ ଆଧୁନିକ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ଯୁଗ' (Age of mammals and modern flora) କୁହାଯାଏ । ଏହା ପ୍ରାୟ ୭୦ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥିଲା । ସିନୋଜୋଇକ୍ ଏରାକୁ ଦୁଇଟି ପିରିୟଡ୍‌ରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଅଛି, ଯଥା—(କ) ଟେର୍ସିଆରୀ ପିରିୟଡ୍ (Tertiary period) ବା ତୃତୀୟକ ଭୂକାଳ ଓ (ଖ) କ୍ୱାର୍ଟର୍ନାରୀ ପିରିୟଡ୍ (Quarternary period) ବା ଚତୁର୍ଥକ ଭୂକାଳ ।

(କ) ଟେର୍ସିଆରୀ ପିରିୟଡ୍—ଏହି ପିରିୟଡ୍‌କୁ ପାଞ୍ଚଗୋଟି ଇପୋକ୍‌ରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଅଛି । ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଲା (୧) ପାଲିଓସିନ୍ (Palaeocene) ବା ଆଦି ଭୂକାଳ (୨) ଇଓସିନ୍ (Eocene) ବା ଆଦ୍ୟ ନୂତନ ଭୂକାଳ (୩) ଓଲିଗୋସିନ୍ (Oligocene) ବା ଅଳ୍ପ ନୂତନ ଭୂକାଳ, (୪) ମାୟୋସିନ୍ (Miocene) ବା ମଧ୍ୟ ନୂତନ ଭୂକାଳ ଓ ପ୍ଲିଓସିନ୍ (Pliocene) ବା ଅତି ନୂତନ ଭୂକାଳ ।

(ଖ) କ୍ୱାଟର୍ନାରୀ ପିରିୟଡ୍—ଏହି ପିରିୟଡ୍‌ରେ କେବଳ ପ୍ଲିଷ୍ଟୋସିନ୍ (Pleistocene) ବା ପ୍ରତି ନୂତନ ଭୂକାଳ ନାମକ ଗୋଟିଏ ଇପୋକ୍ ରହିଛି ।

(୧) ପାଲିଓସିନ୍ ଇପୋକ୍—ଏହି ଇପୋକ୍‌ରେ ଜଳବାୟୁ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ କଟିବନ୍ଧର (climatic belt) ବିକାଶ ହୋଇଥିଲା । ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନର ଜଳବାୟୁରେ ତାରତମ୍ୟ ଦେଖା ଦେଇଥିଲା । ଏହାର ଅର୍ଥ ହେଲା, ଗୋଟିଏ ମହାଦେଶର ଜଳବାୟୁ ଅନ୍ୟଠାରୁ ପୃଥକ ଥିଲା । ଏହି ସମୟରେ ବହୁ ସପୁଷ୍ପକ ଉଦ୍ଭିଦ (flowering plants)ର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା । ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଉନ୍ନତ ଧରଣର ପକ୍ଷୀ ଓ କେତେକ ପ୍ରାକ୍ ଭ୍ରୂଣବନ୍ଧ-ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ (early placental mammals) ପ୍ରାଣୀମାନେ ବହୁଳ ବିସ୍ତାର ଲାଭ କରିଥିଲେ ।

(୨) ଇଓସିନ୍ ଇପୋକ୍ - ଏହି ଇପୋକ୍‌ରେ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନର ଜଳବାୟୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ପୃଥକ୍ ଥିଲା । ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଉନ୍ନତ ଧରଣ ସପୁଷ୍ପକ ଉଦ୍ଭିଦ ତଥା ଭ୍ରୂଣବନ୍ଧ-ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନେ ବିଭିନ୍ନ ଢଙ୍ଗରେ ବିକଶିତ (different lines of development) ହେବାକୁ ଲାଗିଲେ । ଅଶ୍ୱ ଓ ଓଟ ପ୍ରଭୃତି ଖୁରଯୁକ୍ତ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ସ୍ଥିତି ଦୃଢ଼ୀଭୂତ ହୋଇଥିଲା ।

(୩) ଓଲିଗୋସିନ୍ ଇପୋକ୍—ଏହି ଇପୋକ୍‌ରେ ଜଳବାୟୁ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଉଷ୍ମ ଥିଲା । ଉନ୍ନତ ଧରଣର ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ସଂଖ୍ୟା କ୍ରମଶଃ ଅଧିକ ହୋଇଥିଲା । ହାତୀ,ମାନବାକୃତି ବାନର(anthropoids) ଏବଂ ଲାଙ୍ଗୁଳହୀନ ବାନର (apes) ମାନେ ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ଲାଭ କରିଥିଲେ । ଏକବୀଜପତ୍ରୀ ଉଦ୍ଭିଦ (monocotyledons) ଏବଂ ସପୁଷ୍ପକ ଉଦ୍ଭିଦରେ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥିବା କ୍ରାନ୍ତୀୟ ଜଙ୍ଗଲ (tropical forests)ର ବହୁଳ ଭାବରେ ସମ୍ପ୍ରସାରଣ ହୋଇଥିଲା ।

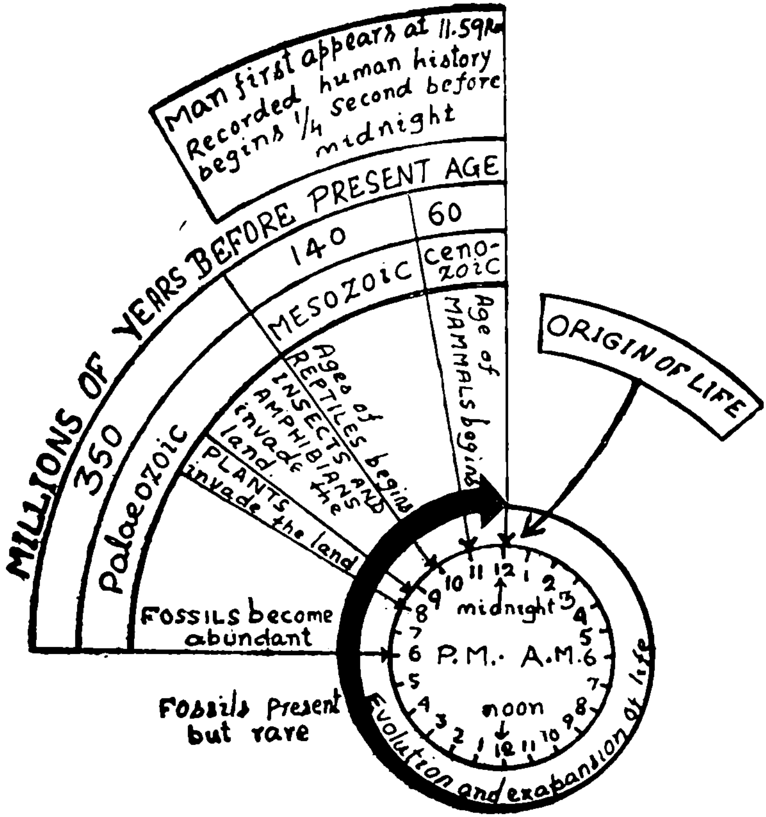
(୪) ମାୟୋସିନ୍ ଇପୋକ୍—ଏହି ଇପୋକ୍‌ରେ ଓଲିଗୋସିନ୍ ଇପୋକ୍‌ଠାରୁ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଶୀତଳ ଜଳବାୟୁ ଥିଲା । ସେତେବେଳେ ଜଙ୍ଗଲର ପରିସର କମିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ କ୍ରମଶଃ ତୃଣ ବା ଘାସ ଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦର ବିକାଶ ହୋଇଥିଲା । ବହୁ ସଂଖ୍ୟାରେ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନେ ଏବଂ ପ୍ରଥମତର ବାନରାକୃତି ମାନବ (man-ape) ଦେଖାଯାଇଥିଲେ ।

(୫) ପ୍ଲିଓସିନ୍ ଇପୋକ୍—ପ୍ଲିଓସିନ୍ ଇପୋକ୍‌ରେ ନାତିଶୀତୋଷ୍ଣ ଜଳବାୟୁ ଥିଲା ଏବଂ ପଶ୍ଚିମ ଓ ଉତ୍ତର ଆମେରିକାରେ ପର୍ବତମାଳାର ଉଦ୍ରେକ ଧାରାବାହିକ ଭାବରେ ହୋଇଥିଲା । ଏହି ସମୟରେ ତୃଣଭୂମି ଏବଂ ସପୁଷ୍ପକ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ବହୁଳ ବିସ୍ତୃତି ହୋଇଥିଲା ଏବଂ ଜଙ୍ଗଲ ଗୁଡ଼ିକ ଲୋପ ପାଇ ଯାଇଥିଲା । ବାନରାକୃତି ମାନବମାନଙ୍କରୁ ମାନବର ଉଦ୍‌ବିକାଶ ହୋଇଥିଲା ଏବଂ ଏବେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ହାତୀ, ଘୋଡ଼ା ଓ ଓଟ ପ୍ରଭୃତି ସେତେବେଳେ ଦେଖା ଯାଇଥିଲେ ।

(୬) ପ୍ଲିଷ୍ଟୋସିନ୍ ଇପୋକ୍ - ଏହି ଇପୋକ୍‌ରେ ସାମୟିକ ହିମସଞ୍ଚରଣ ବା ତୁଷାରପାତ ହୋଇଥିଲା । ବହୁ ବିରାଟକାୟ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନେ ଲୋପ ପାଇଯାଇଥିଲେ । ମାତ୍ର ମାନବର ବିକାଶ ଏହି ପିରିୟଡ୍‌ରେ ହୋଇଥିଲା । ପ୍ଲିଷ୍ଟୋସିନ୍ ଇପୋକ୍‌କୁ ମଧ୍ୟ କ୍ୱାଟର୍ନାରି ପିରିୟଡ୍ ବୋଲି କୁହାଯାଏ ।

(ଚ) ମନସ୍ତାତ୍ତ୍ୱିକଜୀବକାଳ ବା ସାଇକୋଜୋଇକ୍ ଏରା—(Psychozoic era—the era of mental life)—ସାମ୍ପ୍ରତିକ ବା ହୋଲୋସିନ୍ ଇପୋକ୍ ଏହି ଏରାକୁ ପ୍ରତିନିଧିତ୍ୱ କରେ । ସାଇକୋଜୋଇକ୍ ଏରା ପ୍ରାୟ ଦଶ ହଜାର ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥିଲା । ତୃଣ, ଶାକ ଜାତୀୟ ବୃକ୍ଷଗୁଳ୍ମଙ୍କର ଏହି ସମୟରେ ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ଥିଲା ଏବଂ ମଞ୍ଜଯୁକ୍ତ ଉଦ୍ଭିଦ (woody plants) ମାନଙ୍କର ସଂଖ୍ୟା କ୍ରମଶଃ ହ୍ରାସ ପାଇଲା । ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ମନୁଷ୍ୟ ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ଲାଭ କରିଥିଲା ଓ ଶୀର୍ଷସ୍ଥାନରେ ପହଞ୍ଚିଲା । ଏହି ସମୟରେ ମାନବ ସଭ୍ୟତାର ବିକାଶ ହେଲା ଏବଂ ଏହି କାରଣରୁ ସାଇକୋଜୋଇକ୍ ଏରାକୁ 'ମାନବର ଯୁଗ' (Age of man) କୁହାଯାଏ ।

ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଶିଳସ୍ତରରେ ଆଜି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଘଟିଥିବା ଜୀବନର କ୍ରମବିକାଶ ହେଉଛି ଗତ ନିୟୁତ ନିୟୁତ ବର୍ଷର ଘଟଣା । ଭୂତାତ୍ତ୍ୱିକ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଯେଉଁ ଘଟଣାବଳୀ ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମେ ହୋଇ ଆସିଛି, ତାହାକୁ ଦେଖିବା ସମ୍ଭବପର ନୁହେଁ । କାରଣ ଏହି ବିବର୍ତ୍ତନ ବା ସମୟାନୁକ୍ରମିକ ପରିବର୍ତ୍ତନର ହାର ଏତେ ମନ୍ଥର ଯେ ଏହାକୁ ଗୋଟିଏ ଘଣ୍ଟା ଆକାରରେ ଦର୍ଶାଯାଇପାରିବ (ଚିତ୍ର ୧୮) ଏବଂ ଯେପରିକି ଏହି ପରିବର୍ତ୍ତନ ସବୁ ୨୪ ଘଣ୍ଟା ମଧ୍ୟରେ ହୋଇଥିଲା । ଏହି ଘଣ୍ଟାରୁ ଜଣାପଡ଼େ ଯେ, ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ଜୀବନର ପ୍ରାରମ୍ଭ ପ୍ରାୟ ଦୁଇ ହଜାର ନିୟୁତବର୍ଷ ତଳେ ଘଟିଥିଲା ଓ ତାହା ରାତି ୧୨ ଘଟିକା ସମୟରେ ହୋଇଥିବାର ମୋଟାମୋଟି ଧାର୍ଯ୍ୟ କରାଯାଇଛି । ରାତି ୧୨ଟା ଠାରୁ ସନ୍ଧ୍ୟା ୭ଟା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କ୍ଷୁଦ୍ର ପରିମାଣର ଜୀବାଶ୍ମ ଦେଖାଯାଉଥିଲା । ସନ୍ଧ୍ୟା ୮ଟା ସମୟରେ ଉଦ୍ଭିଦମାନେ ପ୍ରଥମେ ସ୍ଥଳଭାଗରେ ଦେଖାଦେଲେ । ରାତି ୮ଟା।୩୦ ମିନିଟ୍‌ରେ କୀଟ ପତଙ୍ଗ ଏବଂ ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀ ସ୍ଥଳ ଭାଗରେ ଦେଖାଗଲେ । ରାତି ୯ଟା।୩୦ ମିନିଟ୍ ସମୟରେ ସରୀସୃପମାନଙ୍କର ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ଆବିର୍ଭାବ ହେଲା ଏବଂ ରାତ୍ର ୧୧ଟା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏମାନଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ବହୁଳ ଭାବରେ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଲା । ତାହା-ପରେ ରାତ୍ର ଠିକ୍ ୧୧ଟା ସମୟରେ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଅଭ୍ୟୁଦୟ ଘଟିଲା ଏବଂ କ୍ରମଶଃ ଏମାନଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ସରୀସୃପ ମାନଙ୍କଠାରୁ ଅଧିକ ହେଲା । ମାନବର ଆବିର୍ଭାବ ରାତି ୧୧ଟା ୫୯ ମିନିଟ୍‌ରେ ହୋଇଥିଲା ଏବଂ ମାନବ ସଭ୍ୟତାର ବିକାଶ ପ୍ରାୟ ଶେଷ ସେକେଣ୍ଡର ଏକ ଚତୁର୍ଥାଂଶ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ହୋଇଥିଲା । ଅତଏବ ମାନବର ସଭ୍ୟତା ଓ ସଂସ୍କୃତି ଏହି କ୍ରମବିକାଶ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ବୋଲି କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବ ନାହିଁ ।



ଚିତ୍ର ୧୮ : ପୃଥିବୀରେ ଜୀବନର ଉତ୍ପତ୍ତି ଓ କ୍ରମ ବିକାଶର ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଘଟଣାବଳୀ ଏକ ଘଣ୍ଟା ଆକାରରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଛି; ଯେଉଁଥିରେ ଜୀବନର ଉତ୍ପତ୍ତି ପରେ ଜୀବନର କ୍ରମବିକାଶରେ ମନ୍ଥର ଗତି ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଏ ।

ଟେବୁଲ-୨

ଭୂତାତ୍ତ୍ୱିକ ସମୟର ମାପ (The Geological Time Scale)

ଏରା	ପିରିୟଡ଼	ଇପୋକ୍	ଆରମ୍ଭ ସମୟ (କୋଟି ବର୍ଷ ଅନୁସାରେ)	ଜଳବାୟୁ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପରିବେଶ	ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମ	ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମ
୭)ସାଇକୋଜୋଇକ୍ (ମାନବର ଯୁଗ)		ଅଧୁନା ବା ହୋଲୋସିନ୍	୦.୦୧	ପୃଥକ୍ ଜଳବାୟୁ ମଣ୍ଡଳ	ଗୁଳ୍ମ ଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦର ପ୍ରାଧାନ୍ୟତା	ମାନବର ପ୍ରାଧାନ୍ୟତା
୬)ସିନୋଜୋଇକ୍ (ଆବୃତ-ବୀଜ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀଙ୍କର ଯୁଗ)	ଚତୁର୍ଥକ	ପ୍ଲିଷ୍ଟୋସିନ୍	୧	ସାମୟିକ ହିମ ସଞ୍ଚରଣ	ମଞ୍ଜସୁକ୍ତ ଉଦ୍ଭିଦ (woody plants)	ଆଦିମାନବର ଅଭ୍ୟୁଦୟ ଓ ବିଶାଳକାୟ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀଙ୍କର ବିଲୋପ
	ତୃତୀୟକ	ପ୍ଲିଓସିନ୍	୧୧	ଶୀତଳ ଓ ନାତିଶୀତୋଷ୍ଣ ଜଳବାୟୁ	ତୃଣଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦର ବିସ୍ତୃତି	ମାନବର ଉତ୍ପତ୍ତି
		ମାଇଓସିନ୍	୨୭	ଶୀତଳ ଜଳବାୟୁ	ତୃଣଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦର ବୃଦ୍ଧି	ପ୍ରଥମ ବାନରକୃତ ମାନବ
		ଓଲିଗୋସିନ୍	୩୬	ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଉଷ୍ଣ ଜଳବାୟୁ	ଜଙ୍ଗଲର ବିସ୍ତୃତି	ମାନବାକୃତ ବାନର ଓ ବାନର (ଲଙ୍ଗୁଳସ୍ଥନ)ର ଅଭ୍ୟୁଦୟ

ଏରା	ପିରିୟଡ଼	ଇପୋକ୍	ଆରମ୍ଭ ସମୟ (ନିୟୁତ ବର୍ଷ ଅନୁସାରେ)	ଜଳବାୟୁ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପରିବେଶ	ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମ	ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମ
		ଇଓସିନ୍	୫୫	ଜଳବାୟୁ ମଣ୍ଡଳର ଦୃଢ଼ୀକରଣ	ଆବୃତବୀଜୀ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ବହୁଳତା	ଭ୍ରୂଣ ବନ୍ଧନୀ ଥିବା ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀଙ୍କର ବିଭିନ୍ନ ଢଗରେ ଉଦ୍‌ବିକାଶ
		ପାଲିଓସିନ୍	୭୦	ଜଳବାୟୁ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ କଟିବନ୍ଧର ଗଠନ	ସପୁଷ୍ପକ କାଷ୍ଠୀୟ ଉଦ୍ଭିଦର ବିସ୍ତାର	ଭ୍ରୂଣବନ୍ଧନୀ ଥିବା ଆଦ୍ୟ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀ ଏବଂ ପକ୍ଷୀମାନଙ୍କର ବିସ୍ତୃତ
୪) ମେସୋଜୋଇକ୍ (ନଗ୍ନବୀଜୀ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ସରୀସୃପମାନଙ୍କ ଯୁଗ)	କ୍ରିଟାସିୟସ୍		୩୦	ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଜଳବାୟୁର ସ୍ଥିତି	ଏକ ବୀଜପତ୍ରୀ ଉଦ୍ଭିଦର ଉତ୍ପତ୍ତି ବା ଆବିର୍ଭାବ	ପ୍ରଥମ ଆଧୁନିକ ପକ୍ଷୀମାନଙ୍କର ଆବିର୍ଭାବ
	ଜୁରାସିକ୍		୧୭୦	କ୍ରମଶଃ ଜଳବାୟୁରେ ସମତା	ପ୍ରଥମ ଦ୍ୱିବୀଜପତ୍ରୀ ଉଦ୍ଭିଦର ଉତ୍ପତ୍ତି	ପ୍ରଥମ ପକ୍ଷୀର ଆବିର୍ଭାବ (ଆର୍କିଓପ୍ଟେରିକ୍ସ)
	ଟ୍ରିଆସିକ୍		୨୦୦	ଉପମହାଦେଶୀୟ ଜଳବାୟୁର ସ୍ଥିତି	ସପୁଷ୍ପକ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ଅଭ୍ୟୁଦୟ ଏବଂ ବିସ୍ତାର	ଡାଇନୋସର୍ ଏବଂ ଡିମ୍ବ ଦେଉଥିବା ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଅଭ୍ୟୁଦୟ ଓ ବିସ୍ତାର
୩) ପାଲିଓଜୋଇକ୍	ପର୍ମିଆନ୍		୨୨୫	ଜଳବାୟୁରେ ବ୍ୟତିକ୍ରମ	ଲାଇକୋପୋଡ୍ ଓ ହର୍ସ୍‌ଟେଲ୍ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ପତନ	ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀସମ ସରୀସୃପ ଓ କୀଟପତଙ୍ଗମାନଙ୍କର ଅଭ୍ୟୁଦୟ

ଏଗ	ପିରସ୍ତ	ଇପୋକ୍	ଆରମ୍ଭ ସମୟ (ନିୟୁତ ବର୍ଷ ଅନୁସାରେ)	ଜଳବାୟୁ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପରିବେଶ	ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମ	ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମ
(ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ଯୁଗ)	ପେନ୍‌ସିଲ୍-ଭାନିଅନ୍		୨୫୦	ଜଳବାୟୁରେ ସମତା	ସିଡ୍‌ଫର୍ଣ୍ଣ ଓ ନଗ୍ନବୀଜ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ସ୍ଥିତି	ପ୍ରଥମ ସରୀସୃପର ଆବିର୍ଭାବ ଓ ଆଦିମ ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ବିସ୍ତାର
	ମିସିସିପିଅନ୍		୨୮୫	ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥାରେ ଜଳବାୟୁରେ ସମତା ଓ ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ଶୀତଳତା	ଫର୍ଣ୍ଣ, ଲାଇକୋପୋଡ୍ ଓ ହର୍ସଟେଲ୍ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ପ୍ରାଧାନ୍ୟ	କୀଟ ପତଙ୍ଗମାନଙ୍କର ସଂଖ୍ୟାବୃଦ୍ଧି ଓ ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଦ୍ରୁତବିକାଶ
(ମତ୍ସ୍ୟଯୁଗ)	ଡିଭୋନିଆନ୍		୩୨୫	ଜଳବାୟୁରେ ସମତା ଓ ଉତ୍ତାପରେ ସାମାନ୍ୟ ବୃଦ୍ଧି	ପ୍ରଥମ ଜଙ୍ଗଲର ସୃଷ୍ଟି, ସିଡ୍‌ଫର୍ଣ୍ଣ ଓ ପ୍ରଥମ ନଗ୍ନବୀଜୀ ଉଦ୍ଭିଦର ଆବିର୍ଭାବ	ପ୍ରଥମ ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀର ଆବିର୍ଭାବ ଏବଂ ମତ୍ସ୍ୟମାନଙ୍କର ବହୁଳ ବିସ୍ତାର
	ସିଲୁରିଅନ୍		୩୬୦	ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଶୀତଳ ଜଳବାୟୁ	ପ୍ରଥମ ସ୍ଥଳ ଷ୍ଟିଲ୍‌ଯୁକ୍ତ ଉଦ୍ଭିଦ (plant with stele)	ସାମୁଦ୍ରିକ କଙ୍କଡ଼ା ବର୍ଗ ଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ପ୍ରାଧାନ୍ୟତା ଏବଂ ମତ୍ସ୍ୟମାନଙ୍କର ଅଭ୍ୟୁଦୟ
(ଅମେରୁ-ଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ଯୁଗ)	ଓର୍ଡୋଭି-ସିଅନ୍		୪୨୧	ଉତ୍ତପ୍ତ ଜଳବାୟୁ ଓ ସ୍ଥଳଭାଗର ନିମଗ୍ନତା	ସାମୁଦ୍ରିକ ଶୈବାଳ ଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦର ବହୁଳତା	ପ୍ରଥମ ମତ୍ସ୍ୟଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀ, ପ୍ରବାଳ, ଟ୍ରିଲୋବାଇଟ୍ ଏବଂ ଶାମୁକାଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ବହୁଳତା

ଏରା	ପିରସ୍ତ	ଇପୋକ୍	ଆରମ୍ଭ ସମୟ (ଲକ୍ଷ ବର୍ଷ ଅନୁସାରେ)	ଜଳବାୟୁ ଓ ଭୌଗୋଳିକ ପରିବେଶ	ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମ	ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମ
	କାମ୍ବ୍ରିଆନ୍		୫୦୫	ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଉଷ୍ଣ ଜଳବାୟୁ	ସାମୁଦ୍ରିକ ଶୈବାଳ ଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦର ସ୍ଥିତି	ଅମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀ (କେବଳ ଖୋଳପା ଥିବା ପ୍ରାଣୀ)ମାନଙ୍କର ସ୍ଥିତି
୨) ପ୍ରୋଟେରୋ-ଜୋଇକ୍			୮୦୦୦	ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଶୀତଳ ଜଳବାୟୁ	ଆଦିମ ଜଳଚର ଉଦ୍ଭିଦ-ଶୈବାଳ ଓ ଫଙ୍ଗସ୍ ବା ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆମାନଙ୍କ ସ୍ଥିତି	ସାମୁଦ୍ରିକ ଏକକୋଷୀ ପ୍ରାଣୀ (ଫୋରାମିନିଫେରା)
୧) ଆର୍କିଓ-ଜୋଇକ୍			??	ଅବକ୍ଷେପଣ ଏବଂ ପୃଥିବୀର ଉତ୍ପତ୍ତି ହୋଇଥିଲା ।	କୌଣସି ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ଜୀବାଣୁ ଦେଖାଯାଇ ନଥିଲା । ଶିଳାରେ ଥିବା ଗ୍ରାଫାଇଟ୍ ଓ ଜୈବିକ ପଦାର୍ଥରୁ ଜୀବ ଥିବାର ପରୋକ୍ଷ ପ୍ରମାଣ ମିଳେ ।	—

ଦ୍ରଷ୍ଟବ୍ୟ :—ଯବୁଠାରୁ ପୂର୍ବତନ ଏରା ଏବଂ ପିରସ୍ତ ପ୍ରଥମ ଟେବୁଲର ନିମ୍ନଭାଗରେ ଉଲ୍ଲେଖ ଅଛି । ଅତି ଆଧୁନିକ ଏରା ଇତ୍ୟାଦି ଅଗ୍ରଭାଗରେ ଉଲ୍ଲେଖ କରାଯାଇଛି ।

ଭୂତାତ୍ତ୍ୱିକ ସମୟର ଘଟଣାବଳୀ ବିଶ୍ଳେଷଣ କଲେ ନିମ୍ନଲିଖିତ ଉପସଂହାର ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଇ ପାରିବ, ଯଥା—

(୧) ଅତି ସରଳଜୀବମାନେ କ୍ରମଶଃ ଜଟିଳତର ଜୀବକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇଚନ୍ତି ବା ସରଳ ଜୀବମାନଙ୍କ ଠାରୁ ଜଟିଳତର ଜୀବମାନଙ୍କର ଉତ୍ପତ୍ତି କ୍ରମବିକାଶ ମାଧ୍ୟମରେ ହୋଇଛି ।

(୨) ପୂର୍ବରୁ ଥିବା ଜୀବମାନେ ବର୍ତ୍ତମାନର ଜୀବମାନଙ୍କଠାରୁ ଅତି ସରଳ (ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀରେ) ଥିଲେ ।

(୩) ଅତୀତର କୌଣସି ଉଦ୍ଭିଦ ବା ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ବର୍ତ୍ତମାନ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଉଦ୍ଭିଦ ବା ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ସହିତ କୌଣସି ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ନାହିଁ ।

(୪) ଏହା ସାଧାରଣତଃ ଦେଖାଯାଇଛି ଯେ ଗୋଟିଏ ପିରିୟଡ଼୍‌ରେ ନୂତନ ଜୀବର ଆବିର୍ଭାବ ହୋଇଥିଲା ଏବଂ ତାର ପରବର୍ତ୍ତୀ ପିରିୟଡ଼୍‌ରେ ସେମାନେ ବହୁଳ ପ୍ରସାର ଲାଭ କରିଥିଲେ । ତାପରେ କ୍ରମଶଃ ସେମାନେ ଲୋପ ପାଇ ଯାଇଥିଲେ ।

(୫) ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀ, ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ମାନବ ଏବଂ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଆବୃତବୀଜୀ ଉଦ୍ଭିଦ (angiosperms) ମାନେ ବିବର୍ତ୍ତନ ବା କ୍ରମବିକାଶ ଧାରାରେ ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ଜୀବ ହୋଇଛନ୍ତି ।

ପ୍ରଶ୍ନମାଳା

୧ । ଭୂତାତ୍ତ୍ୱିକ ସମୟର ମାପ ଅନୁସାରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରାଣୀ ତଥା ଉଦ୍ଭିଦ ମାନଙ୍କର ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଆବିର୍ଭାବ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏକ ରଚନା ଲେଖ ।

୨ । ପାଲିଓଜୋଇକ୍ ଓ ମେସୋଜୋଇକ୍ ଏରା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିଶଦ୍ ବିବରଣୀ ପ୍ରଦାନ କର ।

୩ । ପୃଥିବୀର ଅତୀତ ଇତିହାସରେ ଦେଖା ଯାଇଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଭୂତାତ୍ତ୍ୱିକ ସମୟ ବିଭାଜନ ବିଷୟରେ ଏକ ଧାରଣା ଦେଇ ବିଭିନ୍ନ ସମୟରେ ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ଲାଭ କରିଥିବା ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ ବିଷୟରେ ଉଲ୍ଲେଖ କର ।

୪ । ମେସୋଜୋଇକ୍ ଏରାର ବିଭିନ୍ନ ପିରିୟଡ଼୍‌ର ନାମଲେଖ ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପିରିୟଡ଼୍‌ରେ ଦେଖାଯାଇଥିବା ପ୍ରାଣୀ ତଥା ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମିକ ଆବିର୍ଭାବ ସମ୍ପର୍କରେ ଉଲ୍ଲେଖ କର ।

୫ । 'ମାନବ ଯୁଗ' ବିଷୟରେ ଯାହା ଜାଣ ଲେଖ ।

(୬) ଭୂତାତ୍ତ୍ୱିକ ସମୟକୁ କପରି ବିଭିନ୍ନ ଏରା ଓ ପିରିୟଡ଼ରେ ବିଭାଜନ ବା ପୃଥକ କରାଯାଏ ?

୭ । **ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଟିପ୍ପଣି ଦଅ :**

(କ) ମେସୋଜୋଇକ୍ ଏରା
(ଖ) ସିନୋଜୋଇକ୍ ଏରା
(ଗ) ଭୂତାତ୍ତ୍ୱିକ ସମୟର ମାପ
(ଘ) କାର୍ବୋନଫେରସ୍ ପିରିୟଡ୍
(ଙ) ମାସ୍ଟ୍ରୋପିନ୍ ଇପୋକ୍

୮ । **ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର :**

(କ) ମିସିସିପିଆନ୍ ହେଉଛି— ଏରାର ଏକ— ।
(ଖ) ମାସ୍ଟ୍ରୋପିନ୍ ହେଉଛି—ଏରାର—ପିରିୟଡ଼୍‌ର ଏକ— !
(ଗ) କ୍ୱାର୍ଟର୍ନାରି ହେଉଛି—ଏରାର ଏକ—
(ଘ) ଟ୍ରିଆସିକ୍ ହେଉଛି—ଏରାର ଏକ— ।
(ଙ) —ଏରାକୁ 'ସରୀସୃପର ଯୁଗ' ବୋଲାଯାଏ ।
(ଚ) —ଏରାକୁ 'ମାନବର ଯୁଗ' ବୋଲି କୁହାଯାଏ ।

୯ । **'କ' ବର୍ଗରୁ ଉପଯୁକ୍ତ ଶବ୍ଦଗୁଡ଼ିକ ବାଛି 'ଖ' ବର୍ଗର ଠିକ୍ ଶବ୍ଦ ସହିତ ସଂଯୋଗ କର ।**

'କ' ବର୍ଗ	**'ଖ' ବର୍ଗ**
ମତ୍ସ୍ୟ ଯୁଗ	ପାଲିଓଜୋଇକ୍
ମଣ୍ଡୂପମାନଙ୍କର ଯୁଗ	ସିନୋଜୋଇକ୍
ମାନବର ଯୁଗ	ମେସୋଜୋଇକ୍
ଟର୍ସିଆରି ପିରିୟଡ଼୍	ଡେଭୋନିଆନ୍
ସରୀସୃପ ସଦୃଶ ପକ୍ଷୀ	ପ୍ଲାଜିଓସ୍
ସରୀସୃପ ସଦୃଶ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ	ଆର୍କିଓପ୍ଟେରିକ୍ସ ।

ଷଷ୍ଠ ପରିଚ୍ଛେଦ

ଜୀବ ବିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଧାରଣା

(CONCEPT OF ORGANIC EVOLUTION)

ବିବର୍ତ୍ତନ କହିଲେ କଣ ବୁଝାଯାଏ ?

ଲାଟିନ୍ ଶବ୍ଦ 'evolvere'ର ଅର୍ଥ ହେଉଛି ପ୍ରକାଶ କରିବା ବା ଖୋଲି ଦେବା । ଏହି ଲାଟିନ୍ ଶବ୍ଦରୁ 'evolution' ଶବ୍ଦର ଉତ୍ପତ୍ତି ହୋଇଛି । ବିବର୍ତ୍ତନ (evolution)ର ଆକ୍ଷରିକ ଅର୍ଥ ହେଲା 'ପରିବର୍ତ୍ତନ' ଏବଂ ଏହା ଗତ କେତେ ନିୟୁତ ବର୍ଷଧରି କ୍ରମାଗତ ଭାବରେ ଓ ମନ୍ଥର ଗତିରେ ହୋଇ ଆସୁଅଛି । ଉକ୍ତ ପରିବର୍ତ୍ତନର କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅନ୍ତ୍ୟ ବା ପ୍ରାନ୍ତ ନାହିଁ । ଆମେ ଯେପରି ଆମ ଚାରି ପାଖରେଥିବା ବସ୍ତୁବିଶେଷକୁ ଦେଖିପାରୁ, ବିବର୍ତ୍ତନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ବା ଧାରାକୁ ସେପରି ଅନୁଭବ କରି ହୁଏ ନାହିଁ । ବିବର୍ତ୍ତନର ଧାରାକୁ ଗୋଟିଏ ଘଣ୍ଟାକଣ୍ଟାର ମନ୍ଥର ଗତି ସହିତ ତୁଳନା କରାଯାଇପାରେ । ଗୋଟିଏ ଜୀବର ଜୀବନ କାଳ ଯେତେବେଳେ ମାତ୍ର ଏକ ସେକଣ୍ଡ, ସେ କେବେହେଲେ ଘଣ୍ଟାରେ ଥିବା ଘଣ୍ଟାକଣ୍ଟାର ଗତି ଦେଖିପାରିବ ନାହିଁ ।

ବିବର୍ତ୍ତନ ଦୁଇ ପ୍ରକାରର । ପ୍ରଥମଟି ହେଉଛି ଜୀବ ବିବର୍ତ୍ତନ (Organic evolution) ଏବଂ ଦ୍ୱିତୀୟଟି ଅଜୈବ ବିବର୍ତ୍ତନ (Inorganic evolution) ଗତ କେତେ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ଧରି ଜୀବମାନଙ୍କର ଯେଉଁ କ୍ରମୋନ୍ନତଶୀଳ ପରିବର୍ତ୍ତନ (progressive change) ହୋଇ ଆସୁଅଛି, ତାହାକୁ ଜୀବ ବିବର୍ତ୍ତନ ବୁଝାଯାଏ । ଏହା ଫଳରେ ନୂତନ ଜଟିଳ ଧରଣର (ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀରେ) ଜୀବମାନେ ସୁଦୂର ଅତୀତରେ ଥିବା ଅପେକ୍ଷାକୃତ ସରଳ ଜୀବମାନଙ୍କଠାରୁ ଉତ୍ପତ୍ତି ହୋଇଛନ୍ତି । ପ୍ରକାରାନ୍ତରେ କହିଲେ, ବହୁ ନିୟୁତବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ସରଳ ଜୀବମାନଙ୍କର କ୍ରମୋନ୍ନତି ଘଟି ଜଟିଳ ଜୀବମାନଙ୍କର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି । ବିବର୍ତ୍ତନ ମଧ୍ୟ ଜୀବମାନଙ୍କ ଭିତରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଏକତା (unity) ଏବଂ ବିଭିନ୍ନତା (diversity) ସମ୍ପର୍କରେ ସୂଚନା ଦିଏ । ନିର୍ଜୀବ ବସ୍ତୁମାନଙ୍କରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା କ୍ରମାଗତ ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ ଅଜୈବ ବିବର୍ତ୍ତନ (Inorganic evolution) ବା ବିଶ୍ୱ-ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ (Cosmic evolution) ବୁଝାଯାଏ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଏବଂ

ବେବିଲୋନିଆର ଲୋକମାନେ ବିଶ୍ୱର ପରିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଧାରଣା ଦେଇଛନ୍ତି । ପ୍ରଫେସର ଓସ୍‌ବର୍ଣ୍ଣ ଜୀବ ବିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଗବେଷଣା କରି ମତ ଦେଇଥିଲେ ଯେ ସାଧାରଣତଃ ଜୀବବିବର୍ତ୍ତନ ହେଉଛି କ୍ରମୋନ୍ନତଶୀଳ ଅର୍ଥାତ୍ ନୂତନ ଏବଂ ଜଟିଳ ଧରଣର ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦମାନେ ଅଗତର ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କଠାରୁ ଉତ୍ପତ୍ତି ହୋଇଛନ୍ତି । ମାତ୍ର ବିବର୍ତ୍ତନ ମଧ୍ୟ ପ୍ରତିକ୍ରମ କିମ୍ବା ବିପଶ୍ଚାତ୍ମୁଖୀ (retrogressive) ହୋଇପାରେ ଅର୍ଥାତ୍ ଜଟିଳତମ ଜୀବମାନଙ୍କଠାରୁ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ସରଳ ଜୀବମାନଙ୍କର ଉତ୍ପତ୍ତି ହୋଇପାରେ ।

ବିବର୍ତ୍ତନର ଐତିହାସିକ ପୃଷ୍ଠଭୂମି :—

ଯୀଶୁଖ୍ରୀଷ୍ଟଙ୍କ ଜନ୍ମ ପୂର୍ବରୁ ବହୁତ ଗ୍ରୀକ୍ ଦାର୍ଶନିକ ବିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିଭିନ୍ନ ମତବାଦ ପରିବେଷଣ କରିଥିଲେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଥେଲସ୍‌ଙ୍କ ମତାନୁସାରେ ଜଳ ହେଉଛି ସମସ୍ତ ସୃଷ୍ଟିର ଜନନୀ । ଆନାକ୍‌ସିମାଣ୍ଡର୍ ପ୍ରଥମେ ମତ ପୋଷଣ କରିଥିଲେ ଯେ ଆଦିମ ତରଳ ପଦାର୍ଥରୁ କିମ୍ବା କୌଣସି ଅଠାଳିଆ ପଦାର୍ଥରୁ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଏହାର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ଅସ୍ପଷ୍ଟ ହୋଇଥିବାରୁ ଗ୍ରହଣଯୋଗ୍ୟ ହୋଇ ନଥିଲା । ଆନାକ୍‌ସିମିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କ ମତରେ ବାୟୁ ହେଉଛି ଜୀବନର ଉତ୍ସ, କାରଣ ଏହା ଅଜୀବଜନନ ମତବାଦ (Theory of Abiogenesis) ଉପରେ ପର୍ଯ୍ୟବେସିତ । ଏମ୍ପେଡୋକଲ୍ (Empedocle) ଜୀବବିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ନିମ୍ନଲିଖିତ ମତଦାନ କରିଥିଲେ ଯଥା : (୧) କ୍ରମାନୁସ୍ୱକ ଧାରାରେ ଜୀବନର ବିକାଶ ଘଟିଥିଲା (୨) ପ୍ରଥମେ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ତତ୍ପରେ ପ୍ରାଣୀମାନେ ଉଦ୍ଭବ ହୋଇଥିଲେ (୩) ପୂର୍ଣ୍ଣତା ହାସଲ କରିଥିବା ବା ଉତ୍କର୍ଷ ଜୀବମାନେ (perfect forms) କ୍ରମଶଃ ତ୍ରୁଟିଯୁକ୍ତ ଜୀବଗୁଡ଼ିକ (imperfect forms) ପରିବର୍ତ୍ତେ ଦେଖା ଦେଇଥିଲେ (୪) ଉତ୍କର୍ଷ ଜୀବମାନଙ୍କର ଅଭ୍ୟୁଦୟ ତ୍ରୁଟିଯୁକ୍ତ ଜୀବମାନଙ୍କ ବିଲୋପରୁ ସାଧିତ ହୋଇ ପାରିଥିଲା । ସେଥିପାଇଁ Empedocle ଙ୍କୁ 'ବିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଧାରଣାର ଜନକ' ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ଆରିଷ୍ଟଟଲ୍ (ଖ୍ରୀଷ୍ଟପୂର୍ବ ୩୮୪-୩୨୨) ମଧ୍ୟ ବିଶ୍ୱାସ କରିଥିଲେ ଯେ ତ୍ରୁଟିଯୁକ୍ତ ଜୀବମାନଙ୍କରୁ ଉତ୍କର୍ଷ ଜୀବମାନଙ୍କର ଉତ୍ପତ୍ତି କ୍ରମାଗତ ପରିବର୍ତ୍ତନ ମାଧ୍ୟମରେ ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ଆରିଷ୍ଟଟଲଙ୍କ ପରେ ସପ୍ତଦଶ ଓ ଅଷ୍ଟାଦଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଫ୍ରାନ୍‌ସିସ୍ ବାକନ୍ (୧୫୬୦-୧୬୨୬), ଲିନାସ୍ୱେସ୍ (୧୭୦୭-୧୭୭୮), ବଫନ୍ (୧୭୦୭-୧୭୮୮), ଏରାସ୍‌ମସ୍ ଡାରୱିନ୍ (୧୭୩୧-୧୮୦୨) ଏବଂ ଅନ୍ୟ କେତେକ ଜୀବ ବିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିଭିନ୍ନ ମତବାଦ ଦେଇଥିଲେ । ତାହାପରେ ଉନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀଠାରୁ କ୍ୟୁଭିଏର୍ (୧୭୬୯-୧୮୩୨), ଲାମାର୍କ (୧୭୪୪-୧୮୨୯), ଚାର୍ଲସ୍ ଡାରୱିନ୍ (୧୮୦୯-୧୮୮୨), ୱେଇଜ୍‌ମ୍ୟାନ୍ (୧୮୨୪-୧୯୨୪) ଏବଂ ଡିଭ୍ରିଜ୍ (୧୮୪୮-୧୯୩୫) ପ୍ରଭୃତି କପର ବିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ଭବପର ହୋଇଛି, ସେ

ବିଷୟରେ ବହୁ ମତ ପ୍ରଦାନ କରିଛନ୍ତି । ତେଣୁ ଏହି ମତାବଳୀ ଉନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ ଅବଦାନ ।

ବିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ମତବାଦ : (Theories of Evolution)

ଯଦିଓ ଏହା ସାଧାରଣ ଭାବରେ ବିଶ୍ୱାସ କରାଯାଏ ଯେ ଆଜିର ଏହି ଜଟିଳ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦଗୁଡ଼ିକ ଅତୀତରେ ଥିବା ସରଳ ତଥା ତ୍ରୁଟିଯୁକ୍ତ ଜୀବମାନଙ୍କଠାରୁ କ୍ରମବିକାଶ ମାଧ୍ୟମରେ ଉତ୍ପତ୍ତି ହୋଇଅଛନ୍ତି ତଥାପି ଏହି ଜୀବ ବିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଧାରଣା ପରିଷ୍କାର ଭାବରେ ବୁଝାପଡ଼ୁନାହିଁ । କାରଣ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଘଟଣା (Factors) ଏକକାଳୀନ ଭାବରେ ପରିବେଶରେ କାର୍ଯ୍ୟକରିଥାଏ । ବିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଧାରଣାକୁ ବୁଝାଇବାକୁ ଯାଇ ଅର୍ଥାତ୍ ଆଜି କିପରି ହଜାର ହଜାର ଜାତିର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦମାନେ ଏହି ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଦେଖାଯାଉଛନ୍ତି, ସେ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନେକ ମତବାଦ ପରିବେଷଣ କରାଯାଇଥିଲା । ତନ୍ମଧ୍ୟରୁ କେତେକ ମୁଖ୍ୟ ମତବାଦ ନିମ୍ନରେ ଉଲ୍ଲେଖ କରାଗଲା ।

(୧) ସ୍ୱତଃ ସ୍ଫୂର୍ତ୍ତି ମତବାଦ : (Theory of spontaneous generation)

ଏହି ମତବାଦ ଅନୁସାରେ ଜଟିଳ ଧରଣର ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନେ ନିର୍ଜୀବ ପଦାର୍ଥରୁ ସ୍ୱତଃସ୍ଫୂର୍ତ୍ତି ଭାବରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛନ୍ତି । ଏ ମତବାଦ ଦ୍ୱିତୀୟ ପରିଚ୍ଛେଦରେ ବିଶଦ୍ ଭାବରେ ଆଲୋଚନା କରାଯାଇଛି ।

(୨) ଅସାଧାରଣ ସୃଷ୍ଟି ମତବାଦ (Theory of special creation)

ହର୍‌ବିଅ୍ ଏବଂ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରସ୍ତାବିତ ଏହି ମତବାଦ ଅନୁସାରେ ବର୍ତ୍ତମାନର ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦମାନେ ଯେଉଁଳି ଭାବରେ ଦେଖାଯାଉଛନ୍ତି, ସେମାନେ ଅତୀତରେ ଏହି ଅବସ୍ଥାରେ ଏକ ଅଲୌକିକ ଶକ୍ତି ବା ଈଶ୍ୱରଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲେ । ସ୍ପେନ୍‌ର ଜଣେ ଧର୍ମଯାଜକ Father Suarez ପ୍ରସ୍ତାବ ଦେଇଥିଲେ ଯେ ଏହି ବିଶ୍ୱବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ମାତ୍ର ଛଅଦିନରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା ।

(୩) ଆକସ୍ମିକ ଉତ୍ପତ୍ତି ମତବାଦ : (Theory of catastrophism)

କ୍ୟୁଭିଏର୍‌ (୧୭୬୯—୧୮୩୨) ଏହି ମତବାଦର ପୃଷ୍ଠପୋଷକ ଥିଲେ ଏବଂ ଏହି ମତବାଦ ଅନୁସାରେ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଦୈବ ଦୁର୍ବିପାକ (catastrophes) ହେତୁ କେତେକ ଆକସ୍ମିକ ଓ ଚରମ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଜୀବଜଗତରେ ଘଟିଥିଲା । ଏହି

ଆକସ୍ମିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଫଳରେ ସମୟାନୁକ୍ରମେ ପ୍ରାଣୀମାନେ ଧ୍ୱଂସ ପାଇଯାଇଥିଲେ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଯୁଗର ଶେଷରେ ନୂତନ ଓ ଉନ୍ନତ ଧରଣର ଜୀବମାନଙ୍କର କ୍ରମାନୁସାରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା । ଏହିପରି ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦୈବ ଦୁର୍ବିପାକ ବା ଆକସ୍ମିକ ଘଟଣା ପରେ ପରେ ନୂତନ ଜୀବମାନଙ୍କର ଆବିର୍ଭାବ ବା ସୃଷ୍ଟି ଅସାଧାରଣ ଭାବରେ ହୋଇଥାଏ । କ୍ୟୁଭିଏର୍‌ଙ୍କ ଏହି ମତ ପ୍ରକୃତରେ କଠୋର ସତ୍ୟ, କିନ୍ତୁ ଏହି ଧାରାରେ ଯଦି ବିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଥାଏ ତେବେ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଦୀର୍ଘ ସମୟ ଲାଗିଥିବ ।

(୪) ଜୀବ ବିବର୍ତ୍ତନ ମତବାଦ :(Theory of Organic Evolution)

ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହି ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ପ୍ରାୟ ଦୁଇ ନିୟୁତ ବିଭିନ୍ନ ଜାତିର ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ଅତୀତରେ କେତେ ନିୟୁତ ଜାତିର ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ବାସ କରୁଥିଲେ, କିନ୍ତୁ ବର୍ତ୍ତମାନ ସେଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ଲୋପ ପାଇଯାଇଛନ୍ତି । ଯଦିଚ ଆଜିର ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନେ ଅତୀତରେ ଥିବା ଜୀବମାନଙ୍କର ରୂପାନ୍ତରିତ ବଂଶଧର ଏବଂ ସେମାନଙ୍କର ସ୍ୱଭାବ, ପରିବେଶ, ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀ ଓ ବ୍ୟବହାରରେ ବିଭିନ୍ନତା ଦେଖାଯାଏ, ତଥାପି କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଐକ୍ୟତା ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ । ଏହି ସାଧାରଣ ପ୍ରକୃତିଗତ ଗୁଣଗୁଡ଼ିକ (common character) ଦେଖାଦିବାର କାରଣ ହେଉଛି, ସେମାନଙ୍କର ଉତ୍ପତ୍ତି ଏକାପ୍ରକାରର ପୂର୍ବପୁରୁଷଙ୍କ (ancestor) ଠାରୁ ହୋଇଛି ଏବଂ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବିଭିନ୍ନତା (diversities) ବିବର୍ତ୍ତନର ଅଭିସରଣ (convergence) ହେତୁ ଦେଖାଯାଇଥାଏ । ପୃଥିବୀ ଇତିହାସରେ ଅଭିସରଣ ପ୍ରଧାନତଃ ଯୁଗର ପରିବର୍ତ୍ତନ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ପାରିପାର୍ଶ୍ୱିକ ଅବସ୍ଥା ସହିତ ଖାପ ଖୁଆଇ ଚଳିବା ସକାଶେ ହୋଇଥାଏ । ସେ ଯାହାହେଉ ନା କାହିଁକି, ଜୀବନର ସ୍ରୋତ ଯୁଗ ଯୁଗ ଧରି ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ଭାବରେ ଚାଲିଛି ଏବଂ ଏହାର ଉତ୍ପତ୍ତି ଅତୀତ କାଳରେ ଥିବା ଜୀବମାନଙ୍କରୁ ହୋଇଛି । ତେଣୁ ଏହିକି କୁହାଯାଇପାରେ ଯେ "ବର୍ତ୍ତମାନ ହେଉଛି ଅତୀତର ସନ୍ତାନ ଏବଂ ଭବିଷ୍ୟତର ଜନକ" ସଦୃଶ । ଅତଏବ ସଂକ୍ଷେପରେ କହିଲେ ବିବର୍ତ୍ତନ ହେଉଛି ଏକ ନିୟମିତ ବା ସୁଶୃଙ୍ଖଳ ପରିବର୍ତ୍ତନର ପ୍ରକ୍ରିୟା ବା ଧାରା, ଯାହାଦ୍ୱାରା ବର୍ତ୍ତମାନ ତିଷ୍ଠି ରହିଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଉଦ୍ଭିଦ ଏବଂ ପ୍ରାଣୀମାନେ ଯଥାକ୍ରମେ ଅତୀତ କାଳର କେତେକ ଉଦ୍ଭିଦ ଏବଂ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କଠାରୁ ରୂପାନ୍ତରିତ(modified) ହୋଇ ଜାତ ହୋଇଛନ୍ତି ।

ଜୀବ ବିବର୍ତ୍ତନର ବିଭିନ୍ନ ମତବାଦ

(Theories of Organic Evolution)

ବିଗତ ଶତାବ୍ଦୀମାନଙ୍କରେ ଜୀବବିବର୍ତ୍ତନର ଧାରାକୁ ବୁଝାଇବା ପାଇଁ ଅନେକ ଗୁଡ଼ିଏ ମତବାଦ ଉପସ୍ଥାପିତ କରାଯାଇଥିଲା । ତନ୍ମଧ୍ୟରୁ କେତୋଟି ଜୀବବିବର୍ତ୍ତନର

ମୂଳଭିତ୍ତି ଭାବରେ ଗ୍ରହଣଯୋଗ୍ୟ ହୋଇପାରିନ୍ଥି । ଏହି ମତବାଦଗୁଡ଼ିକୁ ଆଧୁନିକ ଜୀବବିଜ୍ଞାନବିତ୍‌ମାନେ ଗବେଷଣାଲବ୍ଧ ଜ୍ଞାନ ଉପରେ ଭିତ୍ତି କରି ବିବର୍ତ୍ତନ ଧାରାକୁ ବୁଝାଇବାକୁ ଉଦ୍ୟମ କରିଆସିଛନ୍ତି । ବିଭିନ୍ନ ମତବାଦ ମଧ୍ୟରୁ ନିମ୍ନଲିଖିତ ତିନୋଟି ମତବାଦ ପ୍ରଧାନତଃ ଗ୍ରହଣଯୋଗ୍ୟ ହୋଇଛି ।

(୧) ଲାମାର୍କଙ୍କର "ଲବ୍ଧ ପ୍ରକୃତ ବା ସ୍ୱଭାବ ଉତ୍ତରାଧିକରଣ" ମତବାଦ (Lamarck's theory of inheritance of acquired character)

(୨) ଡାରୱିନଙ୍କର 'ପ୍ରାକୃତିକ ନିର୍ବାଚନ ମତବାଦ' (Darwin's theory of natural selection)

(୩) ଡଭ୍ରିଜ୍‌ଙ୍କର 'ଉତ୍ପରିବର୍ତ୍ତନ (mutation) ବା ମ୍ୟୁଟେସନ୍ ମତବାଦ'।

ଲାମାର୍କଙ୍କର ଲବ୍ଧ ପ୍ରକୃତ ବା ଉପାର୍ଜିତ ସ୍ୱଭାବର ଉତ୍ତରାଧୀକରଣ ମତବାଦ



ଚିତ୍ର:୧୯ : ଜନ୍. ବ. ଲାମାର୍କ (୧୭୪୪-୧୮୨୯)

ଫ୍ରାନ୍ସର ଜଣେ ବିଶିଷ୍ଟ ଜୀବବିଜ୍ଞାନବିତ୍ ଜନ୍ ବାପ୍ଟିଷ୍ଟେ ଲାମାର୍କ (Jean Baptiste Lamarck) ୧୮୦୯ ମସିହାରେ ଏହି ମତବାଦ ପ୍ରସ୍ତାବିତ କରିଥିଲେ । ଏହି ମତବାଦକୁ ସାଧାରଣ ଭାବରେ ଲାମାର୍କିଜମ୍ (Lamarckism) କୁହାଯାଏ । ଲାମାର୍କଙ୍କୁ ବଂଶାନୁକ୍ରମ ମତବାଦ (Theory of descent) ର ପ୍ରତିଷ୍ଠାତା ବୋଲି ବିଚାର କରାଯାଏ । ସେ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ମତବ୍ୟକ୍ତ କରିଥିଲେ ଯେ ବସ୍ତୁତଃ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ଜୀବମାନଙ୍କରେ ବିବର୍ତ୍ତନ ଦେଖାଯିବା ଏକ ସାଧାରଣ ଘଟଣା । ଲାମାର୍କ (ଚିତ୍ର ୧୯) ଜୀବଜନ୍ତୁଙ୍କ ଉପରେ ପରିବେଶର ପ୍ରଭାବ (ବିଶେଷକରି ମୃତ୍ତିକା, ଜଳ ଓ ଆଲୋକ) ସମ୍ପର୍କରେ ବିଶେଷ ଗୁରୁତ୍ୱ ଆରୋପ କରିଥିଲେ ।

ତାଙ୍କର ମତବାଦ ନିମ୍ନଲିଖିତ ତଥ୍ୟ ଉପରେ ପର୍ଯ୍ୟବେସିତ—

(କ) ପରିବେଶର ପ୍ରଭାବ (Influence of the environment)

(ଖ) ଅଙ୍ଗର ଉପଯୋଗିତା ଏବଂ ଅନୁପଯୋଗିତା (Use and disuse of organs) ଏବଂ

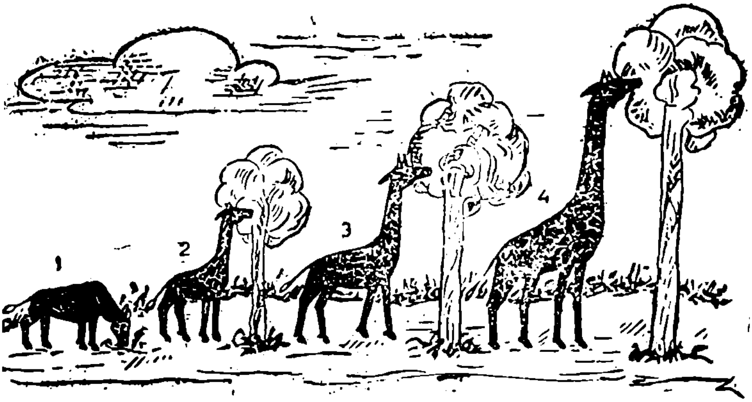
(ଗ) ଲବ୍ଧ ବା ଉପାର୍ଜିତ ସ୍ୱଭାବର ଉତ୍ତରାଧିକରଣ (Inheritance of acquired characters) ।

ଲମାର୍କିଜିମ୍‌ର ଭାବାର୍ଥ (Explanation of Lamarckism):—ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଜୀବମାନେ ପାରିପାର୍ଶ୍ୱିକ ଅବସ୍ଥା ବା ପରିବେଶ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇ ଥାଆନ୍ତି । ପାରିପାର୍ଶ୍ୱିକ ଅବସ୍ଥାର ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଲେ ଜୀବମାନେ ଏକ ନୂତନ ପ୍ରକାରର ଆବଶ୍ୟକତା ଅନୁଭବ କରନ୍ତି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଜୀବମାନେ ବିଶେଷକରି ନିଜର ବାସସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ (migration) ଯୋଗୁଁ ଏକ ନୂତନ ପାରିପାର୍ଶ୍ୱିକ ଅବସ୍ଥାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୁଅନ୍ତି ଏବଂ ସେ ପରିବେଶରେ ବଞ୍ଚି ରହିବାକୁ ହେଲେ ଅର୍ଥାତ୍ ନିଜକୁ ଖାପଖୁଆଇ ଚଳିବା ପାଇଁ କେତେକ ନୂତନ ପ୍ରକାରର ଅଭାବ ଓ ଅସୁବିଧା ଅନୁଭବ କରିଥାଆନ୍ତି । ଏହି ବଞ୍ଚି ରହିବା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକତାର ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେବାରୁ ଜୀବର ନୂତନ ପ୍ରକାରର କାର୍ଯ୍ୟ କଳାପ ବା ଅଭ୍ୟାସ (habit)ର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକଳାପର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦ୍ୱାରା ନୂତନ ପରିବେଶରେ ଖାପ ଖୁଆଇ ରହିବା ପାଇଁ ଶରୀରର କେତେକ ଅଙ୍ଗ ବା ଅଂଶ ବହୁଳ ଭାବରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ଯେଉଁ କେତେକ ଅଙ୍ଗ ନୂତନ ପରିବେଶରେ ଖୁବ୍ କମ ଭାବରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ବା ଆଦୌ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ନାହିଁ (ନୂତନ ପରିବେଶରେ ଅଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକର ନିଷ୍ପ୍ରୟୋଜନୀୟତା) ସେଗୁଡ଼ିକ କାଳକ୍ରମେ ଅନୁପଯୋଗୀ ହୋଇପଡ଼ନ୍ତି । ଯେଉଁ ଅଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକ ବିଶେଷ ଉପଯୋଗୀ ହୁଅନ୍ତି ସେଗୁଡ଼ିକ ଅଧିକ କ୍ରମବର୍ଦ୍ଧିତ ହୁଅନ୍ତି ଏବଂ ଅପର ପକ୍ଷରେ ଯେଉଁ ଅଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକ ଅଳ୍ପ ଉପଯୋଗୀ ବା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ଅନୁପଯୋଗୀ ହୋଇ ଯାଆନ୍ତି, ସେଗୁଡ଼ିକ କ୍ରମଶଃ ଦୁର୍ବଳ ହୋଇପଡ଼ନ୍ତି ବା କ୍ରମେ ହ୍ରାସ ପାଇ ଶରୀରରେ ଅବଶେଷାଙ୍ଗ (vestiges) ଭାବରେ ରହିଯାଆନ୍ତି, ଅଥବା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣଭାବେ ନିର୍ଶ୍ଚିହ୍ନ ହୋଇଯାଆନ୍ତି । ପରିବର୍ତ୍ତିତ ପରିବେଶରେ ଖାପ ଖୁଆଇ ବଞ୍ଚିବା ପାଇଁ ଜୀବର ଯେଉଁ ଅଭ୍ୟାସ ବା ସ୍ୱଭାବ ବିକାଶ ଲାଭକରେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଲବ୍ଧ ପ୍ରକୃତ ବା ଉପାର୍ଜିତ ସ୍ୱଭାବ (acquired characters) କୁହାଯାଏ । ଏହି ଲବ୍ଧ ପ୍ରକୃତ ଗୋଟିଏ ପିଢ଼ୀରୁ ଅନ୍ୟ ପିଢ଼ୀକୁ ସଞ୍ଚରିତ ହେଉଥିବାର ବିଶ୍ୱାସ କରାଯାଉଥିଲା ।

ଲମାର୍କଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ଜୀବର କୌଣସି ଅଙ୍ଗର ଉପଯୋଗିତା ବା ଅନୁପ-ଯୋଗୀତା ହେତୁ ଶରୀର ଗଠନରେ ଯେଉଁ ବ୍ୟତିକ୍ରମ ବା ବିଭେଦାତ୍ମକ (varia-

tion)ର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ, ତାହା ପରବର୍ତ୍ତୀ ପିଢ଼ୀକୁ ସଂଚରିତ ହୁଏ ଏବଂ ବିଭେଦାୟନ ଶରୀରରେ ଏକ ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଣିଲା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତାହା ପୁରୁଷାନୁକ୍ରମେ ଚାଲି ହୋଇ ଚାଲିଥାଏ । ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପରିବେଶର ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ପ୍ରଭାବ ଫଳରେ ବିଭେଦାୟନର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଲାମାର୍କ ତାଙ୍କର ମତବାଦକୁ ପ୍ରାଞ୍ଜଳ ଭାବରେ ବୁଝାଇବା ପାଇଁ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଉଦାହରଣ ନିମ୍ନଲିଖିତ ମତେ ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ।

(୧) ଆଫ୍ରିକାର ମରୁଭୂମିରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଲମ୍ବା ବେକଯୁକ୍ତ ଜିରାଫ୍, କ୍ଷୁଦ୍ରବେକଯୁକ୍ତ ଜିରାଫ୍ ମାନଙ୍କଠାରୁ (ଚିତ୍ର.୨୦) ବିକାଶ ଲାଭ କରିଥିବାର ଜଣାଯାଏ । କାରଣ ବହୁପୂର୍ବେ ଜିରାଫ୍‌ର ବେକ ଛୋଟ ଥିଲା ଏବଂ ସେମାନେ ତୃଣଭୋଜୀ ଥିଲେ । ଯେତେବେଳେ ତୃଣ ଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦର ପତନ ଘଟିଲା, ସେତେବେଳେ ଜିରାଫ୍



ଚିତ୍ର ୨୦ : ଲମ୍ବବେକଯୁକ୍ତ ଜିରାଫ୍‌ର କ୍ରମବିକାଶର କ୍ରମାନ୍ୱୟ ସୋପାନ ।

ଛୋଟ ଛୋଟ ବୃକ୍ଷର ପତ୍ର ଖାଇବାକୁ ଆରମ୍ଭ କଲେ । କ୍ରମେ ଛୋଟ ବୃକ୍ଷଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା କମି ଯିବାରୁ ଜିରାଫ୍ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଅଧିକ ଉଚ୍ଚ ବୃକ୍ଷର ପତ୍ର ଖାଇବାକୁ ଆରମ୍ଭ କଲେ । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ ମାଧ୍ୟମରେ ଜିରାଫ୍ ବେକ ଓ ଆଗଗୋଡ଼ ଦୁଇଟିକୁ ଟେକି ଗଛର ପତ୍ର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପହଞ୍ଚିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରିଥିଲେ । ଲାମାର୍କଙ୍କ ମତାନୁସାରେ ପାରିପାର୍ଶ୍ୱିକ ଅବସ୍ଥାର ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେବାରୁ ତାହାର ପ୍ରଭାବ ଜିରାଫ୍‌ର ଖାଦ୍ୟ ଉପରେ ପଡ଼ିଲା ଓ ପରିବେଶର ଚାପ ଫଳରେ ଜିରାଫ୍‌ର ବେକ ଓ ଆଗ ଗୋଡ଼ ଦୁଇଟି ପଛଗୋଡ଼ ଅପେକ୍ଷା କ୍ରମଶଃ ବେଶୀ ବଡ଼ ହେଲା । ତେଣୁ ବେକ ଓ ଆଗଗୋଡ଼ ଦୁଇଟି ଟାଣିହେବା ଉଦ୍ୟମ କ୍ରମାଗତ ଭାବରେ ହେବାରୁ ସେ ଅଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକ ଆସ୍ତେଆସ୍ତେ ବୃଦ୍ଧିପାଇ ପିଢ଼ୀକୁ ପିଢ଼ୀ (generation to generation) ସଂଚରିତ ହେବାକୁ

ଲାଗିଲା । ଏହା ଫଳରେ ଲମ୍ବା ବେକ ଓ ଲମ୍ବା ଅଗ୍ରପଦ ଥିବା ଜିରାଫ୍‌ର ବିକାଶ ହେଲା ।

(୨) ଅତୀତରେ ବତକଗୁଡ଼ିକ ସ୍ଥଳଭାଗରେ ଦେଖା ଯାଉଥିଲେ । ସେମାନଙ୍କର କ୍ଷୁଦ୍ର ବେକ ଥିଲା ଓ ପାଦର ଝିଲ୍ଲୀ ନଥିଲା । ସେମାନେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଦେଖା ଯାଉଥିବା ବତକ ପରି ନଥିଲେ । କାଳକ୍ରମେ ପରିବେଶର ଚାପ ଫଳରେ ସେମାନଙ୍କୁ ଜଳରୁ ଖାଦ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିବାକୁ ପଡ଼ିଲା । ତେଣୁ ସେମାନେ ଅଧିକାଂଶ ସମୟ ଜଳରେ ରହିବାକୁ ବାଧ୍ୟ ହେଲେ ! ପାରିପାର୍ଶ୍ୱିକ ଅବସ୍ଥାର ଏହି ଚାପ ହେତୁ ବତକଗୁଡ଼ିକ କ୍ରମଶଃ ଜଳରେ ବାସ କରିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କଲେ । ଅତଏବ ଜଳରେ ରହିବା ପାଇଁ ଓ ଜଳରୁ ଖାଦ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ ପାଇଁ କାଳକ୍ରମେ ସେମାନଙ୍କର ଶରୀର ଗଠନରେ କେତେକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦେଖାଗଲା, ଯଥା—ଝିଲ୍ଲୀପାଦ (webbed feet) ଓ ଲମ୍ବା ବେକ (Long neck) ର ବିକାଶ ହେଲା । ଝିଲ୍ଲୀପାଦ ବତକକୁ ପାଣିରେ ପହଁରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କଲା ଓ ଲମ୍ବଯୁକ୍ତ ବେକ ପାଣିରୁ ଖାଦ୍ୟ ଖୋଜି ଖାଇବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କଲା । ଲାମାର୍କଙ୍କ ମତାନୁସାରେ ଶରୀର ଗଠନର ଏହି ପରିବର୍ତ୍ତନ ବଂଶାନୁକ୍ରମେ ଗଡ଼ି-ଚାଲିଲା, ଫଳରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଦେଖାଯାଉଥିବା ବତକ ବିକାଶ ଲାଭ କଲା ।

(୩) ସାପର (ଏକ ସରୀସୃପ) ପୂର୍ବପୁରୁଷମାନେ ଏଣ୍ଡୁଅ (ଅନ୍ୟଏକ ସରୀସୃପ) ଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ପରି ଦେଖା ଯାଉଥିଲେ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କର ଗୋଡ଼ ଥିଲା । ଯେତେବେଳେ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଅଭ୍ୟୁଦୟ ଘଟିଲା, ଏହି ସରୀସୃପ-ଗୁଡ଼ିକ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ଭୟରେ ଭୂଇଁରେ ଥିବା ଗାତରେ ଲୁଚିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କଲେ । ତେଣୁ ସେମାନେ ଭୂଇଁରେ ଘୁସୁରି ଘୁସୁରିଯିବା ଏବଂ ଗାତରେ ଲୁଚି ରହିବା ଫଳରେ ଗୋଡର ଆବଶ୍ୟକତା ବିଶେଷ ପଡ଼ିଲା ନାହିଁ । ଫଳରେ ସେହି ଗୋଡ଼ଗୁଡ଼ିକ କାଳକ୍ରମେ ଆସ୍ତେ ଆସ୍ତେ କ୍ଷୀଣ ହୋଇ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ଲୋପ ପାଇଗଲା । ତେଣୁ ବର୍ତ୍ତମାନ ଦେଖାଯାଉଥିବା ସାପମାନଙ୍କର ଗୋଡ଼ ନାହିଁ ଏବଂ ଏମାନେ ଘୁସୁରି ଘୁସୁରି ଗତି କରନ୍ତି । ଆହୁରିମଧ୍ୟ ସେତେବେଳର ଘଞ୍ଚ ଜଙ୍ଗଲରେ ଥିବା ଖୁବ୍ ଅଣଓସାରିଆ ବାଟ ଦେଇ ଯିବା ଆସିବା କରିବା ଦ୍ୱାରା ସାପର ଶରୀର ଲମ୍ବ ହୋଇଯାଇଛି । ଲାମାର୍କଙ୍କର ମତାନୁସାରେ ସାପ ଶରୀରର ଏହିପରି ଗଠନ ଓ ଘୁସୁରି ଘୁସୁରି ଯିବାର ଅଭ୍ୟାସ ବଂଶାନୁକ୍ରମେ ଗଡ଼ି ଚାଲିଲା ଏବଂ ଏହା ଫଳରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଦେଖାଯାଉଥିବା ସାପଗୁଡ଼ିକ ବିକାଶ ଲାଭ କଲେ ।

ଲାମାର୍କଙ୍କ ମତବାଦ ସପକ୍ଷରେ ଅନ୍ୟ ଉଦାହରଣଗୁଡ଼ିକ ହେଲା, ମଣିଷର କର୍ଣ୍ଣ ମାଂସପେଶୀ (ear muscles), ଜଳଚର ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଜଳରେ

ବୁଡି ରହିଥିବା (submerged)ଓ ଜଳ ଉପରକୁ ଦେଖା ଯାଉଥିବା ପତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ଦ୍ୱିରୂପତା (dimorphism) ପ୍ରଭୃତି ।

ଲାମାର୍କଙ୍କ ମତବାଦ ସମ୍ପର୍କୀୟ ତ୍ରୁଟି ବା ସମାଲୋଚନା (Criticism of Lamarck's theory)

ପରୀକ୍ଷାଗତ ପ୍ରମାଣ ଅଭାବରୁ ଲାମାର୍କଙ୍କର 'ଲବ୍ଧ ପ୍ରକୃତି ମତବାଦ' ବିଶେଷ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ନୁହେଁ । ସେ ସମୟର ବହୁ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଏହି ମତବାଦର କଠୋର ସମାଲୋଚନା କରିଥିଲେ । ଏପରିକି ଏବେ ମଧ୍ୟ ଲାମାର୍କଙ୍କର ଏହି ମତବାଦ ବିଶେଷ ଭାବରେ ସମର୍ଥନ ଲାଭ କରିନାହିଁ ।

ଯେଉଁ ତିନିଗୋଟି ବିଶିଷ୍ଟ ତଥ୍ୟ ଉପରେ ଲାମାର୍କଙ୍କ ମତବାଦ ପର୍ଯ୍ୟବେସିତ, ସେଥିମଧ୍ୟରୁ ପ୍ରଥମ ଦୁଇଟି, ଯଥା—ପରିବେଶର ପ୍ରଭାବ ଏବଂ ଅଙ୍ଗର ଉପଯୋଗିତା ଓ ଅନୁପଯୋଗିତା ଉପରେ ବିଶେଷ ମତାନ୍ତର ନାହିଁ । ମାତ୍ର ତୃତୀୟ ତଥ୍ୟଟି,ଯଥା:—ଉପାର୍ଜିତ ସ୍ୱଭାବର ଉତ୍ତରାଧିକରଣ ଯଦି କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ନହୁଏ, ତାହାହେଲେ ବିବର୍ତ୍ତନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ପ୍ରଥମ ଦୁଇଟି ତଥ୍ୟ ନିରର୍ଥକ ହେବ । ତେଣୁ ଏହି ମତବାଦ ନିମ୍ନଲିଖିତ ଭାବରେ ସମାଲୋଚନା କରାଯାଇଛି ।

(୧) ପୃଥିବୀରେ ଥିବା ସମସ୍ତ ପ୍ରାଣୀ ଏବଂ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ ଠାରେ କୌଣସି ଅଙ୍ଗର ଅତ୍ୟଧିକ ବ୍ୟବହାର ହେତୁ ସେ ଅଙ୍ଗର ଆକାର ବୃଦ୍ଧିପାଇବା ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ । ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ବହୁ ସମୟରେ କେତେକ ଜୀବର ଅଙ୍ଗ ଆକାର ମଧ୍ୟ ବିବର୍ତ୍ତନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଅନେକ ପରିମାଣରେ କମି ଯିବାର ଦେଖାଯାଇଛି ।

(୨) ଲାମାର୍କ ବିଶ୍ୱାସ କରୁଥିଲେ ଯେ ଶରୀରର କୌଣସି ନୂତନ ଅଙ୍ଗର ଗଠନ ପ୍ରାଣୀର ଇଚ୍ଛା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ,ମାତ୍ର ଏହା କେବେହେଲେ ସତ୍ୟନୁହେଁ । ଜୀବଜନ୍ତୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଯେଉଁ ସଚେତନ ଉଦ୍ୟମ (conscious effort) ଦେଖାଯାଇଥାଏ, ତାହା ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ କେବେହେଲେ ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ ।

(୩) ଏହି ମତବାଦର ତୃତୀୟ ତଥ୍ୟ ଯଥା ଉପାର୍ଜିତ ସ୍ୱଭାବର ସଞ୍ଚରଣ ଗୋଟିଏ ଅତି ଗୁରୁତର ତଥ୍ୟ (crucial factor) ଏବଂ ପ୍ରଶ୍ନବାଚ୍ୟ । କେତେକ ପରୀକ୍ଷା ଉପରେ ଭିତ୍ତି କରି ଏହି ତଥ୍ୟ ଗ୍ରହଣ ହୋଇ ନଥିଲା । କେତେ ଗୁଡ଼ିଏ ମୂଷା ଏବଂ ମେଣ୍ଢାଙ୍କର ଲାଞ୍ଜ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପିଢ଼ୀ (generation)ରେ କାଟି ଦିଆଗଲା, ମାତ୍ର ଦେଖାଗଲା ଯେ ସେମାନଙ୍କଠାରୁ ଯେଉଁ ସନ୍ତାନ ଜାତ ହେଲେ ସେମାନେ ଲାଞ୍ଜବିହୀନ ନହୋଇ ଲାଞ୍ଜଯୁକ୍ତ ଥିଲେ । ଆଉମଧ୍ୟ ଦେଖାଯାଇଛି ଯେ ଜଣେ ଶିଳ୍ପୀର କଳା କୌଶଳ ଏବଂ ଜଣେ ମଲ୍ଲଯୋଦ୍ଧାର ଖୁବ୍ ଉନ୍ନତ ଧରଣର ମାଂସପେଶୀ ସେମାନଙ୍କର

ସନ୍ତାନସନ୍ତତିଙ୍କୁ ଉତ୍ତରାଧିକାରୀ ସୂତ୍ରରେ ପ୍ରାପ୍ତି ହୁଏ ନାହିଁ । ତେଣୁ ଲେଖାପଢ଼ା ଶିଖିବା ଭଳି ପ୍ରତ୍ୟେକ ପିଢ଼ୀରେ ଏହି ଗୁଣଗୁଡ଼ିକ ଉପାର୍ଜନ କରିବାକୁ ପଡ଼େ ।

ୱେଇଜ୍‌ମ୍ୟାନ୍‌ଙ୍କର ଜାୟୁକ ଜୀବକ ବା ଜର୍ମପ୍ଲାଜ୍‌ମ ମତବାଦ (Weisman's Germ-plasm Theory)

ୱେଇଜ୍‌ମ୍ୟାନ୍‌ଙ୍କର ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ପ୍ରମାଣ ଲମାର୍କ ମତବାଦର ଏକ ଏକ ବିରାଟ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ରୂପେ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ୱେଇଜ୍‌ମ୍ୟାନ୍ ୧୮୯୨ ମସିହାରେ ଅଙ୍ଗର ଉପଯୋଗିତା ଓ ଅନୁପଯୋଗିତା ଉପରେ ଅନେକ ପରୀକ୍ଷା କରିଥିଲେ । ସେ ବଂଶାନୁକ୍ରମେ ପ୍ରାୟ କୋଡ଼ିଏ ପୁରୁଷ ଧରି ମୂଷାମାନଙ୍କର ଲାଞ୍ଜ କାଟି ଦେଲେ ଏବଂ ଦେଖିଲେ ଯେ ପରବର୍ତ୍ତୀ କୌଣସି ପୁରୁଷ (generation)ରେ ମୂଷାମାନଙ୍କର କଟା ଲାଞ୍ଜ ରୂପକ ଗୁଣ (character) ଉତ୍ତରାଧିକାରୀ ସୂତ୍ରରେ ଦେଖାଗଲାନାହିଁ । ଏହି ପ୍ରକାର ପରୀକ୍ଷାରୁ ୱେଇଜ୍‌ମ୍ୟାନ୍ ଜର୍ମ ପ୍ଲାଜ୍‌ମ୍ ମତବାଦ ଉପସ୍ଥାପିତ କଲେ । ଏହି ମତବାଦର ତତ୍ତ୍ୱ ହେଲା—

(୧) ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୀବର ଶରୀରରେ ଦୁଇ ପ୍ରକାରର ଜୀବକୋଷ ଅଛି । ଯେଉଁ ଜୀବକୋଷଗୁଡ଼ିକ ଶରୀର ଗଠନ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାନ୍ତି, ୱେଇଜ୍‌ମ୍ୟାନ୍ ସେଗୁଡ଼ିକର ନାମ କାୟିକ କୋଷ (somatic cell) ବା ମୋଟ ଉପରେ କାୟା ଜୀବକ (somatoplasm) ଆଖ୍ୟା ଦେଲେ । କିନ୍ତୁ ଯେଉଁ ଜୀବକୋଷଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରଜନନ (reproduction)ରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରନ୍ତି, ୱେଇଜ୍‌ମ୍ୟାନ୍ ସେଗୁଡ଼ିକର ନାମ ଜାୟୁକକୋଷ (germ cells) ବା ମୋଟ ଉପରେ ଜାୟୁକଜୀବକ (germ-plasm) ଆଖ୍ୟା ଦେଲେ ।

(୨) ଏହି ଜର୍ମ ପ୍ଲାଜମ୍ ବା ଜାୟୁକ ଜୀବକ ପରବର୍ତ୍ତୀ ପିଢ଼ୀକୁ ହସ୍ତାନ୍ତରିତ ହୁଏ, କିନ୍ତୁ ଜୀବର ମୃତ୍ୟୁପରେ କାୟିକ ବା ଶରୀର କୋଷ ତଥା ଶରୀର ଲୋପ ପାଇଯାଏ । ତେଣୁ କେବଳ ଜୀବର ଯେଉଁ ସ୍ୱଭାବ ବା ଗୁଣ (characters) ଗୁଡ଼ିକ ଜର୍ମପ୍ଲାଜମ୍‌ରେ ଅନ୍ତର୍ନିହିତ ଅବସ୍ଥାରେ ଥାଏ ସେଗୁଡ଼ିକ ସନ୍ତାନ ସନ୍ତତିଙ୍କୁ ଉତ୍ତରାଧିକାରୀ ସୂତ୍ରରେ ପ୍ରାପ୍ତି ହୁଏ । ମାତ୍ର ଯେଉଁ ଗୁଣ ଗୁଡ଼ିକ କାୟାଜୀବକ ବା ସୋମାଟୋପ୍ଲାଜ୍‌ମ୍‌ରେ ଥାଏ, ସେଗୁଡ଼ିକ ସନ୍ତାନ ସନ୍ତତିଙ୍କୁ ହସ୍ତାନ୍ତରିତ ହୁଏ ନାହିଁ । ଏହାର କାରଣ ହେଉଛି, ଜାୟୁକକୋଷରେ ଥିବା କ୍ରୋମୋଜମ୍ ବା ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ପୂର୍ବବର୍ତ୍ତୀ ପିଢ଼ୀରୁ ଗାମିଟ୍ ମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଆସିଥାଏ । ଏହା ଉପରେ ପରିବେଶର କୌଣସି ପ୍ରଭାବ ନ ଥାଏ । ଅନ୍ୟ ଭାବରେ କହିଲେ, ବଂଶାନୁକ୍ରମିକ ଗୁଣ (hereditary characters) ଜାୟୁକକୋଷ ଦ୍ୱାରା ନିରୂପଣ ହୁଏ, ମାତ୍ର କାୟିକ କୋଷ ଦ୍ୱାରା ନୁହେଁ । ତେଣୁ ଏଥିସକାଶେ କୌଣସି ଉପାର୍ଜିତ କାୟିକ ସ୍ୱଭାବ ବା ଗୁଣ (acquired characters) ଉତ୍ତରାଧିକାରୀ ସୂତ୍ରରେ ପ୍ରାପ୍ତ ହେବା ଅସମ୍ଭବ ।

ଆଧୁନିକ ଲମାର୍କ ମତବାଦ (Neo-Lamarckism)

ସାମ୍ପ୍ରତିକ ଲବ୍ଧ ଜ୍ଞାନ ଉପରେ ଭିତ୍ତିକରି Cope, Giard, Mc. Dougall, Tower, Agar ପ୍ରଭୃତି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଲମାର୍କଙ୍କର ରୂପାନ୍ତରିତ ମତବାଦକୁ (ଯାହାକୁ ଆଧୁନିକ ଲମାର୍କ ମତବାଦ ବା ନିଓ ଲମାର୍କ ମତବାଦ କୁହାଯାଏ) ସମର୍ଥନ କରିଥିଲେ । ଏହି ନିଓ-ଲମାର୍କ ମତବାଦ ଅନୁସାରେ ଜୀବର ଆକୃତି, ବର୍ଣ୍ଣ ଓ ଆକାର ପ୍ରଭୃତି ପରିବେଶ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇ ପିଢ଼ୀରୁ ପିଢ଼ୀ ସଞ୍ଚରିତ ହୋଇଥାଏ । ଟାଓ୍ୱାର (Tower) ଆଳୁରେ ଦେଖା ଯାଉଥିବା କୋଟଣୀ (potato beetles) ଉପରେ କେତେକ ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖିଲେ ଯେ ଯଦି ଏହି ପୋକଗୁଡ଼ିକ ଶ୍ରେଷ୍ଟ ଥିବା ଅବସ୍ଥାରେ (young stages) ଯଦି ପରିବେଶର ଅତ୍ୟଧିକ ଆର୍ଦ୍ରତା ଓ ଉତ୍ତାପର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୁଅନ୍ତି, ତାହାହେଲେ ସେମାନଙ୍କ ଶରୀରର ରୂପାନ୍ତର ଘଟିଥାଏ ଏବଂ ଏହି ଶାରୀରିକ ରୂପାନ୍ତର ପରବର୍ତ୍ତୀ ପିଢ଼ୀର ସନ୍ତାନମାନଙ୍କରେ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇଥାଏ ।

ଡୁଗଲ୍ (Mc· Dougal) ୧୯୩୮ ମସିହାରେ ମୂଷାମାନଙ୍କ ଉପରେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ତାଲିମ୍ ଦେବାର ପରୀକ୍ଷା କରି ପ୍ରମାଣ କଲେ ଯେ ମୂଷା ଛୁଆଗୁଡ଼ିକ ସେମାନଙ୍କର ପିତାମାତାଙ୍କଠାରୁ ଖୁବ୍ ଶୀଘ୍ର ତାଲିମ୍ ଗ୍ରହଣ କରି ପାରିଥିଲେ ଏବଂ ଏହି ତାଲିମ୍ ଗ୍ରହଣ ଅଭ୍ୟାସ ଗୋଟିଏ ପିଢ଼ୀରୁ ଅନ୍ୟ ପିଢ଼ୀକୁ ହସ୍ତାନ୍ତରିତ ହେଲା ।

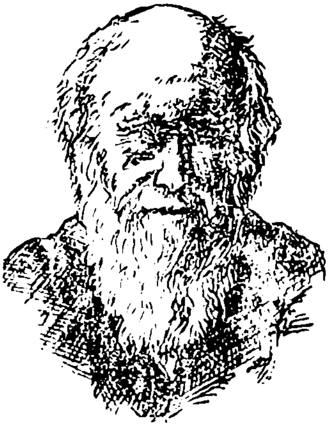
ଅଗର୍ (Agar) ପାଣିରେ ବାସ କରୁଥିବା ଏକ ଜାତିର ଡ଼ାଆଁଶ (water fleas) ଉପରେ ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖିଲେ ଯେ ଏହି ଡ଼ାଆଁଶର ବହିଃ ଆବରଣର ଅସାଧାରଣ ଆକୃତି (abnormal shape) ଗୋଟିଏ ପିଢ଼ୀରୁ ଅନ୍ୟ ପିଢ଼ୀକୁ ସଞ୍ଚରିତ ହୋଇପାରୁଛି ।

ଅତଏବ୍ ଲମାର୍କ ମତବାଦ ଜୀବ ବିବର୍ତ୍ତନର ଏକ କାରଣରୂପେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହେବା ପାଇଁ ଅସମର୍ଥ, କାରଣ ଏହା ଏକ ଅସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ତଥ୍ୟ । ଏହି ମତବାଦ ଏକ ପକ୍ଷରେ କେବଳ ପରିବେଶର ସ୍ୱପ ଫଳରେ ଜୀବର କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଗୁଣ (character)ର ବିକାଶକୁ ବୁଝାଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଅପର ପକ୍ଷରେ ଏହି ଉତ୍ତରାଧିକରଣ ସମ୍ପର୍କୀୟ ତଥ୍ୟର ଭୂମିକା ବୁଝାଇବା ପାଇଁ ଅସମର୍ଥ ।

ଡାର୍‌ଉଇନ୍‌ଙ୍କର ପ୍ରାକୃତିକ ନିର୍ବାଚନ ମତବାଦ (Darwin's theory of Natural Selection)

ଏହି ମତବାଦ ବ୍ରିଟିଶ୍ ପ୍ରକୃତିତତ୍ତ୍ୱବିତ୍ ଚାର୍ଲସ୍ ରବର୍ଟ ଡାର୍‌ୱିନ୍ (Charles Robert Darwin) ୧୮୫୯ ମସିହାରେ ଉପସ୍ଥାପିତ କରିଥିଲେ ।

ଏହି ମତବାଦକୁ ସାର୍ବଜନୀନ ଭାବରେ 'ପ୍ରାକୃତିକ ନିର୍ବାଚନ ମତବାଦ' ('Theory of natural selection) ବା ଡାର୍‌ୱିନିଜମ୍ (Darwinism) ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ଡାର୍‌ୱିନ (ଚିତ୍ର ୨୧) ତାଙ୍କର ଏହି ମତ-ବାଦକୁ ନିଜଦ୍ୱାରା ଲିଖିତ ପୁସ୍ତକ 'Origin of Species' ରେ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ । ଏହି ମତବାଦ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ପ୍ରାକୃତିକ ବୃତ୍ତାନ୍ତ ଉପରେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷିତ । ନିମ୍ନଲିଖିତ ପ୍ରଧାନ ତଥ୍ୟ ଉପରେ ଡାର୍‌ୱିନିଜମ୍ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ।



ଚିତ୍ର ୨୧ : ଚାର୍ଲସ୍ ରବର୍ଟ ଡାର୍‌ୱିନ୍ (୧୮୦୯-୧୮୮୨)

(୧) ଅତ୍ୟଧିକ ପ୍ରଜନନ (Prodigality of production or overproduction)

(୨) ବଞ୍ଚିରହିବାପାଇଁ ସଂଗ୍ରାମ (Struggle for existence) ।

(୩) ବିଭେଦାତ୍ମକ (Variation) ଏବଂ ବଂଶାନୁକ୍ରମ (Heredity) ।

(୪) ଯୋଗ୍ୟତମର ସ୍ଥିତି ରକ୍ଷଣ (Survival of the fittest) ବା ପ୍ରାକୃତିକ ନିର୍ବାଚନ (natural selection) ।

(୫) ନୂତନ ଜାତିର ଜୀବ ଉତ୍ପତ୍ତି (Origin of new species) ।

ଡାର୍‌ୱିନିଜିମ୍‌ର ବ୍ୟାଖ୍ୟା (Explanation of Darwinism):—

(୧) ଅତ୍ୟଧିକ ପ୍ରଜନନ—ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୀବ (ଉଦ୍ଭିଦ ବା ପ୍ରାଣୀ)ର ପ୍ରଜନନ ବା ସନ୍ତାନ ପ୍ରସବ କରିବାର ପ୍ରବୃତ୍ତି ଅନ୍ତର୍ନିହିତ ଅବସ୍ଥାରେ ଥାଏ ଏବଂ ପ୍ରଜନନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ସେମାନଙ୍କର ସଂଖ୍ୟା ଅତି ଦ୍ରୁତ ଭାବରେ ଗୁଣିତକ ହାର (Geometrical rate)ରେ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଥାଏ । ଅତଏବ ଯେତିକି ସଂଖ୍ୟାରେ ଜୀବ ବଞ୍ଚିରହି ପାରିବେ, ପ୍ରଜନନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ତାହାଠାରୁ ଅତ୍ୟଧିକ ହାରରେ ଜନ୍ମ ହୋଇ ଥାଆନ୍ତି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ପାରାମେସିୟମ (ଏକ ଗତିଶୀଳ ଏକକୋଷୀ ପ୍ରାଣୀ) ଗୋଟିଏ ବର୍ଷରେ ପ୍ରାୟ ଛଅଶହ ଥର ପ୍ରଜନନ କରେ । ହିସାବ କରି ଦେଖାଯାଇଛି ଯେ ଯଦି ଏହି ହାରରେ ପାରାମେସିୟମ୍ (Paramecium)ର ପ୍ରଜନନ ଓ ବଂଶ ବିସ୍ତାର ହୁଏ ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପିଢ଼ୀର ସନ୍ତାନଗୁଡ଼ିକ ବଞ୍ଚିରୁହନ୍ତି, ତାହାହେଲେ ପାଞ୍ଚବର୍ଷ

ପରେ ଦେଖାଯିବ ଯେ ସମସ୍ତ ପାରାମେସିୟମ୍ ଶରୀରରେ ଥିବା ପ୍ରୋଟୋପ୍ଲାଜମ୍ ବା ଆଦିରସର ଆୟତନ (volume of protoplasm) ପୃଥିବୀ ଆୟତନର ପ୍ରାୟ ଏକ ହଜାର ଗୁଣ ସହିତ ସମାନ ହେବ । ସେହିପରି ଗୋଟିଏ ଠେକୁଆ ପ୍ରତି ଛଅମାସ ଅନ୍ତରରେ ଗୋଟିଏ ଥରରେ ଛଅଟି ସନ୍ତାନ ପ୍ରସବ କରେ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଠେକୁଆଛୁଆ ଜନ୍ମ ହେବାର ଛଅମାସ ପରେ ସନ୍ତାନ ପ୍ରସବ କରିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରେ । ହିସାବ କରି ଦେଖାଯାଇଛି ଯେ ଯଦି ଠେକୁଆର ଏହି ହାରରେ ପ୍ରଜନନ ହୁଏ ଏବଂ ଏହାର ସମସ୍ତ ସନ୍ତାନ ବଞ୍ଚି ରୁହନ୍ତି, ତାହାହେଲେ ଏକ ସୀମିତ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ପୃଥିବୀରେ ଠେକୁଆଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ପ୍ରାୟ କେତେ ନିୟୁତରେ ପହଞ୍ଚିବ । ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ଗୁଣା ଅଧିକେ ଏହିଭଳି ପ୍ରଜନନ ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଏ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ହାତୀମାନଙ୍କ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିଚାର କରାଯାଉ, କାରଣ ଏହିପ୍ରାଣୀ ଜୀବନକାଳ ମଧ୍ୟରେ ଖୁବ୍ କମ୍ ସନ୍ତାନ ପ୍ରସବ କରିଥାଏ । ହାତୀର ଜୀବନକାଳ ପ୍ରାୟ ଶହେ ବର୍ଷ ଏବଂ ଏହି ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ମାଈ ହାତୀ ପ୍ରାୟ ଛଅଟି ସନ୍ତାନ ପ୍ରସବ କରିଥାଏ । ଯଦି ପ୍ରତ୍ୟେକ ହାତୀ-ଛୁଆ ଶହେ ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବଞ୍ଚି ରହନ୍ତି ଏବଂ ସେହି ହାରରେ ସନ୍ତାନ ପ୍ରସବ କରନ୍ତି, ତେବେ ୭୫୦ ବର୍ଷପରେ ଦେଖାଯିବ ଯେ ଗୋଟିଏ ହାତୀ ଯୋଡ଼ିରୁ (ପୁରୁଷ ଓ ସ୍ତ୍ରୀ ହାତୀ) ପ୍ରାୟ ୧୯୦୦୦,୦୦୦ ହାତୀ (ବଂଶୋଦ୍ଭବ) ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବେ ।

ତେଣୁ ଏଥିରୁ ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ଯେ ଯଦି ପୃଥିବୀରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ସମସ୍ତ ପ୍ରାଣୀ ତଥା ଉଦ୍ଭିଦ ଗୁଣିତକ ହାରରେ ବଂଶବୃଦ୍ଧି କରନ୍ତି, ତେବେ ପୃଥିବୀରେ ସେହି ସମସ୍ତ ଜୀବମାନଙ୍କୁ ବଞ୍ଚି ରହିବା ପାଇଁ ସ୍ଥାନ ମିଳିବ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ପ୍ରକୃତରେ ଏପରି କେବେ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜାତିର ଜୀବମାନଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ପ୍ରାୟ ସ୍ଥିର (constant) ହୋଇ ରହିଥିବାର ଦେଖାଯାଏ ।

(୨) ବଞ୍ଚି ରହିବା ସକାଶେ ସଂଗ୍ରାମ :—

ଅତ୍ୟଧିକ ଓ ଗୁଣିତକ ହାରରେ ପ୍ରଜନନ ହେତୁ ଯେତେବେଳେ ବିଭିନ୍ନ ଜୀବମାନଙ୍କର ସଂଖ୍ୟା ବଢ଼ିଯିବ, ସେତେବେଳେ ଖାଦ୍ୟ ଓ ରହିବା ପାଇଁ ବାସସ୍ଥାନର ଅଭାବ ଏକ ସମସ୍ୟା ରୂପେ ଦେଖାଦିଏ । ଫଳରେ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦମାନେ ବଞ୍ଚି ରହିବାକୁ ନିଜ ନିଜ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବଳ ସଂଗ୍ରାମ କରିଥାନ୍ତି । ଏହି ବଞ୍ଚିରହିବା ପାଇଁ ଉଦ୍ୟମ ବା ସଂଗ୍ରାମ ଏକା ଶ୍ରେଣୀ ବା ଜାତିର ଜୀବମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ହୋଇପାରେ (intraspecific struggle) ବା ବିଭିନ୍ନ ଶ୍ରେଣୀର ଜୀବମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ହୋଇପାରେ (interspecific struggle) ବା ବିଭିନ୍ନ ଜାତିର ଜୀବ ଓ ସେମାନଙ୍କ ପାରିପାର୍ଶ୍ୱିକ ଅବସ୍ଥା ମଧ୍ୟରେ ହୋଇପାରେ (Struggle with the environment or environmental struggle) । ବଞ୍ଚିରହିବା ପାଇଁ

ସୀମିତ ଖାଦ୍ୟ ଓ ବାସସ୍ଥାନ ଯୋଗୁଁ ଅନ୍ତଃଗୋଷ୍ଠୀ ବା ସମଜାତୀୟ ସଂଗ୍ରାମ (intra-specific struggle) ବା ବିଭିନ୍ନ ଶ୍ରେଣୀର ଜୀବମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବା ବହିଃଗୋଷ୍ଠୀ ସଂଗ୍ରାମ (interspecific struggle) ହୋଇଥାଏ । ପରିବେଶ ସଂଗ୍ରାମ (environmental struggle)ରେ ଜୀବମାନେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ଜଳବାୟୁ ଅବସ୍ଥାରେ ନିଜକୁ ଖାପଖୁଆଇ ଚଳିବା ପାଇଁ ସଂଗ୍ରାମ କରିଥାଆନ୍ତି । ଏହି ତିନିପ୍ରକାର ସଂଗ୍ରାମମଧ୍ୟରୁ ସମଜାତୀୟପ୍ରାଣୀ ବା ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କମଧ୍ୟରେ ସଂଗ୍ରାମ(intraspecific struggle) ଅତି ପ୍ରବଳ ଆକାର ଧାରଣ କରିଥାଏ,କାରଣ ବଞ୍ଚିବାପାଇଁ ସମଜାତୀୟ ଜୀବମାନଙ୍କର ଆବଶ୍ୟକତା ସମାନ ପ୍ରକାରର ଏବଂ ସେମାନେ ମଧ୍ୟ ଏକାପ୍ରକାର ବିପଦର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୁଅନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ବଞ୍ଚିରହିବା ପାଇଁ ସଂଗ୍ରାମ ଯେ କୌଣସି ପ୍ରକାର ହେଉନା କାହିଁକି ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବଳ ପ୍ରତିଯୋଗିତା ଫଳରେ ବହୁ ସଂଖ୍ୟକ ଜୀବ ମୃତ୍ୟୁ ମୁଖରେ ପଡ଼ନ୍ତି । ଅତଏବ୍ ବଞ୍ଚିରହିବା ପାଇଁ ସଂଗ୍ରାମ ଅର୍ଥ ନିଜର ସ୍ଥିତି ବଜାୟ ରଖିବା ଓ ବଂଶବୃଦ୍ଧି କରିବା । ଏହିସଂଗ୍ରାମ ଏକ ଉପଯୁକ୍ତ ବା ଫଳପ୍ରଦ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ରୂପେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଶ୍ରେଣୀର ଜୀବମାନଙ୍କର ଅତ୍ୟଧିକ ମାତ୍ରାରେ ସଂଖ୍ୟାବୃଦ୍ଧିକୁ ପ୍ରତିରୋଧକରେ ।

(୩) ବିଭେଦାୟନ (Variation) ଏବଂ ବଂଶାନୁକ୍ରମ (Heredity) :—

ଏହି ବଞ୍ଚି ରହିବା ପାଇଁ ସଂଗ୍ରାମରେ ଗୋଟିଏ ଜୀବ ନିଶ୍ଚିତ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ଭାବରେ କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ ହେବ ଓ ଅନ୍ୟଟି ଜୟଯୁକ୍ତ ହେବ । କିନ୍ତୁ ପ୍ରଶ୍ନ ହେଉଛି ଯେ ଏହି ହାରିବା ଓ ଜିତିବାର ନିର୍ଣ୍ଣୟକାରୀ କିଏ ? ଅନ୍ୟ ପ୍ରକାରରେ କହିଲେ, କେଉଁଟି ବଞ୍ଚି ରହିବାକୁ ସକ୍ଷମ ହେବ ଓ କେଉଁଟି ଲୋପ ପାଇବ ? ଡାର୍‌ୱିନ୍‌ଙ୍କ ମତାନୁସାରେ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ପ୍ରକୃତି ବା ଗୁଣ (Quality of the individual) ଦ୍ୱାରା ଏହି ସଂଗ୍ରାମର ଫଳାଫଳ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ହୁଏ ।

ପ୍ରାକୃତିକ ପରିବେଶରେ କୌଣସି ଦୁଇଟି ଜୀବ ଦର୍ପଣର ପ୍ରତିଛବି ଭଳି ସମାନ ପ୍ରକାରର ହୋଇ ନଥାନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ କିଛି ନା କିଛି ପାର୍ଥକ୍ୟ ରହିଥାଏ । ଏହାକୁ ବିଭେଦାୟନ ବା ବ୍ୟତିକ୍ରମ (variation) କୁହାଯାଏ । ବିଭେଦାୟନ ପ୍ରକୃତିର ଏକ ନିୟମ ଏବଂ ବିବର୍ତ୍ତନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବିଭେଦାୟନ ଭିତ୍ତିଭୂମି ସଦୃଶ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ । ଏହି ବିଭେଦାୟନରୁ ନୂତନ ସ୍ୱଭାବ ବା ଗୁଣ (character)ର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ, ଯାହାକି ବଂଶାନୁକ୍ରମିକ ଭାବରେ ଗୋଟିଏ ପିଢ଼ୀରୁ ଅନ୍ୟ ପିଢ଼ୀକୁ ହସ୍ତାନ୍ତରିତ ହୋଇଥାଏ । ଅବଶ୍ୟ ଡାର୍‌ୱିନ୍ ଗୁଣସୂତ୍ର ବା ପିତୃସୂତ୍ର (chromosome) ଓ ଜିନ୍ (gene) ବିଷୟରେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଜ୍ଞ ଥିଲେ ।

ବିଭେଦାୟନର ପ୍ରକାରଭେଦ—ବିଭେଦାୟନ (variation) ତିନି ପ୍ରକାରର, ଯଥା—ଅନୁକୂଳ ବା ଉପାଦେୟ (useful) ବିଭେଦାୟନ, ପ୍ରତିକୂଳ ବା

କ୍ଷତିକାରକ (harmful) ବିଭେଦାତ୍ମକ ଏବଂ ନିରପେକ୍ଷ (neutral) ବିଭେଦାତ୍ମକ ।

ଯେଉଁ ଜୀବମାନଙ୍କର ଉପାଦେୟ ବିଭେଦାତ୍ମକ ରହିଛି, ସେମାନେ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କଠାରୁ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଅଧିକ ସୁଯୋଗ ସୁବିଧା ଲାଭ କରିବେ ଏବଂ ଏମାନଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବଞ୍ଚି ରହିବାର ସମ୍ଭାବନା ଖୁବ୍ ବେଶୀ । କେତେକ ବିଭେଦାତ୍ମକ କ୍ଷତିକାରକ ହୋଇଥିବାରୁ ଜୀବମାନଙ୍କର ବଞ୍ଚି ରହିବାରେ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ସୃଷ୍ଟି କରେ, ଫଳରେ ଏହି ତିଷ୍ଠି ରହିବାର ପ୍ରତିଯୋଗିତାରେ ସେମାନେ ହାରିଯାଆନ୍ତି ଏବଂ ସର୍ବଶେଷରେ ମୃତ୍ୟୁ ବରଣ କରନ୍ତି । ନିରପେକ୍ଷ ବିଭେଦାତ୍ମକର ଭୂମିକା ଜୀବମାନଙ୍କ ପକ୍ଷରେ କୌଣସି ମତେ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ପୂର୍ଣ୍ଣ ନୁହେଁ, କାରଣ ଏହାଦ୍ୱାରା ଜୀବର କୌଣସି ଉପକାର ବା ଅପକାର ହୁଏ ନାହିଁ ।

ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଉପାଦେୟ ବିଭେଦାତ୍ମକ (useful variation) ଦ୍ୱାରା ଯେଉଁ ପ୍ରାଣୀ ଦ୍ରୁତ ଭାବରେ ଗତି କରିପାରେ, ସେ ଶିକାରୀ ପ୍ରାଣୀ ବା ଖାଦକ (predator) କବଳରୁ ରକ୍ଷା ପାଇପାରିବ ଏବଂ ତାର ବଞ୍ଚିବାର ସମ୍ଭାବନା ବେଶୀ ହେବ । ଏହି ପରିବେଶରେ ପ୍ରାଣୀର ଦ୍ରୁତଗତି ପ୍ରାଣୀପାଇଁ ଏକ ଉପାଦେୟ ବିଭେଦାତ୍ମକ ପରି କାର୍ଯ୍ୟକରେ ବୋଲି ବିଚାର କରିବାକୁ ହେବ । ଅପର ପକ୍ଷରେ ଯେଉଁ ପ୍ରାଣୀର ଗତି ମନ୍ଥର, ସେ ଖାଦକ ହାତୁଡ଼ରେ ପଡ଼େ ଓ ମୃତ୍ୟୁ ବରଣ କରିଥାଏ । ତେଣୁ ମନ୍ଥର ଗତି ସେ ପ୍ରାଣୀ ପକ୍ଷରେ କ୍ଷତିକାରକ ବିଭେଦାତ୍ମକ ରୂପେ ଗଣ୍ୟ ହୁଏ । ତେଣୁ ଜୀବର ଯେକୌଣସି ପ୍ରକାର ବିଭେଦାତ୍ମକ ରହିଲେ ମଧ୍ଯ ସେଗୁଡ଼ିକ ବଂଶାନୁକ୍ରମେ ସନ୍ତାନମାନଙ୍କୁ ହସ୍ତାନ୍ତରିତ ହୋଇଥାଏ ।

ବିଭେଦାତ୍ମକ ଆଉ ଦୁଇ ପ୍ରକାରର ମଧ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ, ଯଥା—ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ବା ଧାରାବାହିକ (continuous) ବିଭେଦାତ୍ମକ ଏବଂ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ବା ଧାରାବିହୀନ (discontinuous) ବିଭେଦାତ୍ମକ । ଧାରାବାହିକ ବିଭେଦାତ୍ମକକୁ ମଧ୍ୟ ବିଚଳନ (fluctuating) ବିଭେଦାତ୍ମକ କୁହାଯାଏ ଏବଂ ଏହା ଜୀବର ସାମାନ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଧାରାବିହୀନ, ବିଭେଦାତ୍ମକକୁ ଆକସ୍ମିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ବା ମ୍ୟୁଟେସନ୍ (mutation) କୁହାଯାଏ ଯାହା ଦ୍ୱାରା ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ସ୍ୱଭାବ ବା ଗୁଣ ଜୀବମାନଙ୍କର ହଠାତ୍ ଆବିର୍ଭାବ ହୁଏ ।

(୪) ଯୋଗ୍ୟତମର ସ୍ଥିତିରକ୍ଷଣ (Survival of the fittest) ବା ପ୍ରାକୃତିକ ନିର୍ବାଚନ (Natural selection)—

ଏହା ନିଶ୍ଚିତ ଯେ ବଞ୍ଚି ରହିବା ପାଇଁ ସଂଗ୍ରାମରେ ସମସ୍ତ ଜୀବ ନିଜର ସ୍ଥିତି ବଜାୟ ରଖିପାରିବା ଅସମ୍ଭବ । ତେଣୁ ଏହି ସଂଗ୍ରାମ ଫଳରେ ବହୁତ ଜୀବ ମୃତ୍ୟୁ

ମୁଖରେ ପଡ଼ନ୍ତି ବା ପ୍ରଜନନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବଂଶବିସ୍ତାର କରିବାକୁ ଅକ୍ଷମ ହୋଇପଡ଼ନ୍ତି । ଡ.ଉଇନ୍‌ଙ୍କ ମତାନୁସାରେ ଯେଉଁଜୀବମାନଙ୍କଠାରେ ଅନୁକୂଳ ତଥା ବଂଶାନୁଗତିକ ବିଭେଦାୟନ ରହିଛି, ସେମାନେ ପରିବେଶର ପ୍ରତିକୂଳ ବାତାବରଣରେ ମଧ୍ୟ ନିଜର ସ୍ଥିତି ବଜାୟ ରଖିପାରିବେ । ଏହିପରି ଭାବରେ ବିଭେଦାୟନ ଏବଂ ବଂଶାନୁକ୍ରମ, ଯୋଗ୍ୟତମର ସ୍ଥିତିରକ୍ଷଣ ସହିତ ଜଡ଼ିତ ହୋଇ ପ୍ରାକୃତିକ ନିର୍ବାଚନରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଆନ୍ତି । ଏହାର କାରଣ ହେଉଛି ଯେ ପ୍ରକୃତିରେ ସଦା ସର୍ବଦା ଅଲକ୍ଷ୍ୟରେ ଏକ ନିର୍ବାଚନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଚାଲିଥାଏ । ଏ ଧାରାରେ ଯେଉଁ ପ୍ରାଣୀ ପ୍ରକୃତି ସହିତ ତାଳ ମିଳାଇ ବଞ୍ଚି ରହିପାରେ, ସେ ଯୋଗ୍ୟତମ ହିସାବରେ ପରିଗଣିତ ହୁଏ । ପ୍ରକାରାନ୍ତରେ କହିଲେ, କେଉଁ ପ୍ରାଣୀ ବଞ୍ଚି ରହିପାରିବା ପାଇଁ ସକ୍ଷମ ତାହା ପ୍ରକୃତି (Nature) ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରେ ।

ଏହି ପ୍ରାକୃତିକ ନିର୍ବାଚନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଜୀବନର ପ୍ରତ୍ୟେକ ସ୍ତରରେ ତଥା ବିଭିନ୍ନ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଜୀବନଚକ୍ରର ବିଭିନ୍ନ ସୋପାନରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଜୀବମାନେ ନିଜର ପାରିପାର୍ଶ୍ୱିକ ଅବସ୍ଥା ସହିତ ଖାପ ଖୁଆଇ ଚଳିବା ପାଇଁ ପରିବର୍ତ୍ତନର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୋଇଥାଆନ୍ତି । ତେଣୁ ପରିବେଶର ପ୍ରଭାବ ଫଳରେ ଜୀବର ପିଢ଼ୀସୂତ୍ରରେ ଥିବା ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ (Gene pool)ର ରୂପାନ୍ତର (modification) ଘଟିଥାଏ ।

(୫) ନୂତନ ଜାତିର ଜୀବ ଉତ୍ପତ୍ତି (Origin of new species)—

ଯଦି ପ୍ରାକୃତିକ ନିର୍ବାଚନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଧାରାବାହିକ ଭାବରେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ପିଢ଼ୀ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଚାଲେ, ତାହାହେଲେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୀବ କ୍ରମଶଃ ଅଧିକ ଉନ୍ନତ ଧରଣର ହୁଅନ୍ତି ଏବଂ ସମୟାନୁକ୍ରମେ ପାରିପାର୍ଶ୍ୱିକ ଅବସ୍ଥା ସହିତ ନିଜକୁ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଉପଯୁକ୍ତ ଭାବରେ ଖାପ ଖୁଆଇ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହୁଅନ୍ତି ବା ବଞ୍ଚି ରହିପାରନ୍ତି । କାରଣ ଏହି ଅନୁକୂଳ ବିଭେଦାୟନ (favourable variation) ପିଢ଼ୀରୁ ପିଢ଼ୀ ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମେ ଅଧିକ ବଳବତ୍ତର ହୋଇଥାଏ । ଯେଉଁ ଜୀବମାନଙ୍କର ଅନୁକୂଳ ବିଭେଦାୟନ ନଥାଏ ସେମାନେ ଜୀବନ ସଂଗ୍ରାମରେ ଅନୁପଯୁକ୍ତ ବୋଲି ପ୍ରମାଣିତ ହୁଅନ୍ତି, ଫଳରେ ସେମାନଙ୍କର ସ୍ଥିତି ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ଲୋପ ପାଇଯାଏ । ତେଣୁ ଏହିପରି ଭାବରେ ପ୍ରାକୃତିକ ନିର୍ବାଚନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଯେଉଁ ଜୀବମାନଙ୍କର ଅନୁକୂଳ ଓ ବଂଶାନୁଗତିକ ବିଭେଦାୟନ ରହିଛି, ପ୍ରକୃତି ସେମାନଙ୍କୁ ବାଛିରଖେ ଏବଂ ସେହି ଜୀବମାନଙ୍କଠାରୁ କ୍ରମାନ୍ୱୟରେ ସମୟାନୁକ୍ରମେ ନୂତନ ଜାତିର (New species) ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ଉତ୍ପତ୍ତି ହୁଏ ।

ପ୍ରାକୃତିକ ନିର୍ବାଚନ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ସାରାଂଶ :—

ଘଟଣାବଳୀ	ଫଳାଫଳ
୧। (କ) ଅତ୍ୟଧିକ ପ୍ରଜନନ ଓ ବଂଶ ବିସ୍ତାର । (ଖ) ଜୀବମାନଙ୍କର ସଂଖ୍ୟା ମୋଟ ଉପରେ ସ୍ଥିର ରହେ ।	ବଞ୍ଚିରହିବା ପାଇଁ ସଂଗ୍ରାମ
୨। (କ) ବଞ୍ଚିରହିବା ପାଇଁ ସଂଗ୍ରାମ । (ଖ) ବିଭେଦାତ୍ମକ ଏବଂ ଏହାର ବଂଶାନୁକ୍ରମିକ ସଞ୍ଚରଣ ।	ଯୋଗ୍ୟତମର ସ୍ଥିତିରକ୍ଷଣ ବା ପ୍ରାକୃତିକ ନିର୍ବାଚନ
୩। (କ) ଯୋଗ୍ୟତମର ସ୍ଥିତିରକ୍ଷଣ (ଖ) ପାରିପାର୍ଶ୍ୱିକ ଅବସ୍ଥାର ପରିବର୍ତ୍ତନ ।	ଶାରୀରିକ ଗଠନରେ ରୂପାନ୍ତର ବା ପରିବର୍ତ୍ତନ, ଫଳରେ ନୂତନ ଜାତିର ଜୀବର ଉତ୍ପତ୍ତି ।

ଡାରୱଇନ୍‌ଙ୍କ ମତବାଦର ସମାଲୋଚନା :—

ଡାରୱଇନ୍‌ଙ୍କ ମତବାଦ ବହୁ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଗ୍ରହଣଯୋଗ୍ୟ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏହି ମତବାଦରେ ନିମ୍ନଲିଖିତ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ତ୍ରୁଟି ପରିଲକ୍ଷିତ ହୋଇଥିଲା ।

(୧) ଅଧିକାଂଶ ବିଚଳନ ବିଭେଦାତ୍ମକ (fluctuating variation) ବଂଶାନୁକ୍ରମିକ ନୁହେଁ; ଅର୍ଥାତ୍ ପିଢ଼ିକୁ ପିଢ଼ୀ ହସ୍ତାନ୍ତରିତ ହୁଏ ନାହିଁ । ତେଣୁ ବିବର୍ତ୍ତନରେ ଏ ପ୍ରକାରର ବିଭେଦାତ୍ମକର ଭୂମିକା ମୂଲ୍ୟହୀନ ।

(୨) ଡାରୱଇନ୍ ତାଙ୍କ ମତବାଦରେ ଯୋଗ୍ୟତମର ସ୍ଥିତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିଅଛନ୍ତି, ମାତ୍ର ଯୋଗ୍ୟତମର ଆବିର୍ଭାବ କିପରି ହୁଏ ସେ ବିଷୟରେ କୌଣସି ସୂଚନା ଦେଇ ନାହାନ୍ତି ।

(୩) ଡାରୱଇନ୍ ମଧ୍ୟ ଉପାର୍ଜିତ ବା ଲବ୍ଧ ଗୁଣର ଉତ୍ତରାଧିକରଣ ମତବାଦକୁ ବିଶ୍ୱାସ କରୁଥିଲେ, କିନ୍ତୁ ତାହା ପ୍ରକୃତରେ ଆନୁବଂଶିକ (genetic) ନୁହେଁ ଅର୍ଥାତ୍ ଜୀବନକାଳ ମଧ୍ୟରେ ଜୀବର ଲବ୍ଧଗୁଣ ଜିନ୍‌ରେ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୁଏନାହିଁ ।

(୪) ପ୍ରାକୃତିକ ନିର୍ବାଚନ ମତବାଦରେ ପରାନ୍ନଭୋଜୀ (parasitic forms) ମାନଙ୍କର ଅଧଃପତିତ ପ୍ରକୃତି ବା ଗୁଣ (degenerate characters) ସମ୍ବନ୍ଧରେ କୌଣସି ବର୍ଣ୍ଣନା କରାଯାଇନାହିଁ ।

(୫) ଏହି ମତବାଦରେ କେବଳ ପ୍ରଥମାବସ୍ଥାରେ ଅଙ୍ଗର ଉପାଦେୟତା ସମ୍ପର୍କରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରାଯାଇଛି ।

(୬) ଏହି ମତବାଦରେ ଅବଶେଷାଙ୍ଗ (vestigial organs) ସମ୍ପର୍କରେ କୌଣସି ସୂଚନା ଦିଆଯାଇ ନାହିଁ ।

(୭) ପ୍ରାକୃତିକ ନିର୍ବାଚନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଜୀବର କୌଣସି ଗୋଟିଏ ସ୍ୱଭାବ ବା ଗୁଣ (character) ଉପରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରେନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ଏହାର ପ୍ରଭାବ ଉପଯୋଗୀ ଓ ଓ ଅନୁପଯୋଗୀ ଗୁଣ ଧାରଣ କରିଥିବା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଜୀବ ଉପରେ ପଡ଼ିଥାଏ । ଅତଏବ୍ ବଞ୍ଚି ରହିବା ପାଇଁ ସଂଗ୍ରାମର ଉତ୍ପତ୍ତି ବା ପରବର୍ତ୍ତୀ ଘଟଣା କଣ ହୁଏ, ସେ ସମ୍ବନ୍ଧରେ କୌଣସି ଧାରଣା ଦେବା ଖୁବ୍ କଷ୍ଟକର ।

ଡଭ୍ରିଜ୍‌ଙ୍କ ଉତ୍‌ପରିବର୍ତ୍ତନ ବା ମ୍ୟୁଟେସନ୍ ମତବାଦ (DeVries theory of mutation)

ଡାରୱିନ୍‌ଙ୍କ ମତାନୁସାରେ ପ୍ରାକୃତିକ ନିର୍ବାଚନ ପଦ୍ଧତି ଗୋଟିଏ ଜାତି ପ୍ରାଣୀର ବଂଶାନୁଗତିକ ବିଭେଦାତ୍ମକ (hereditary variation) ଉପରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ । କିନ୍ତୁ ସେ ବିଭିନ୍ନ ଜୀବମାନଙ୍କରେ ଘଟୁଥିବା ଆକସ୍ମିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମଧ୍ୟ ଅବଗତ ଥିଲେ । ଏହି ଆକସ୍ମିକ ଏବଂ ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ପରିବର୍ତ୍ତନଗୁଡ଼ିକୁ ମ୍ୟୁଟେସନ୍ ବା ଉତ୍ପରିବର୍ତ୍ତନ (mutation) ବୋଲାଯାଏ । ଡଚ୍ ଉଦ୍ଭିଦ-ବିଜ୍ଞାନବିତ୍ ହୁଗୋଡଭ୍ରିଜ୍ (Hugo de Vries) ପ୍ରଥମେ ଏହି ମ୍ୟୁଟେସନ୍' (mutation) ଶବ୍ଦର ପ୍ରବର୍ତ୍ତନ କରିଥିଲେ । ଡ଼ଭ୍ରିଜ୍ (ଚିତ୍ର ୨୨) ଏହି ଉତ୍ପରିବର୍ତ୍ତନ ମତବାଦ (Theory of mutation) ୧୯୦୧ ମସିହାରେ ପରିବେଷଣ କରିଥିଲେ । ଏହି ମତବାଦ ଇଭିନିଙ୍ଗ୍ ପ୍ରାଇମ୍‌ରୋଜ୍ (*Oenothera lamarckiana*) ନାମକ ଏକ ଗଛର ପ୍ରକୃତି (character) ଉପରେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷିତ । ଡ଼ଭ୍ରିଜ୍ ବଣୁଆ ଅବସ୍ଥାରେ ବଢ଼ିଥିବା ଇଭିନିଙ୍ଗ୍ ପ୍ରାଇମ୍‌ରୋଜ୍ ଗଛ (wild plants) ଉପରେ ଅନେକ ପରୀକ୍ଷା କରିଥିଲେ । ସେଥିରୁ ସେ,ଯାହା



ଚିତ୍ର ୨୨ : ହୁଗୋ ଡଭ୍ରିଜ୍ (୧୮୪୮-୧୯୩୫)

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କଲେ ତାହା ତାଙ୍କ ପୁସ୍ତକ 'The Mutation Theory' (vol-I)ରେ ସେ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କ ମତାନୁସାରେ ନୂତନ ଜାତିର ଉତ୍ପତ୍ତି ଜୀବମାନଙ୍କର ଆକସ୍ମିକ ଭାବରେ (ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ବିଭେଦାତ୍ମକ ମାଧ୍ୟମରେ) ହୁଏ । ମାତ୍ର ସ୍ୱଳ୍ପ ବିଭେଦାତ୍ମକର ଧାରାବାହିକ ସୃଷ୍ଟି ଓ ତାହାର ଏକତ୍ରିକରଣ ମାଧ୍ୟମରେ ହୁଏ ନାହିଁ । ଡିଭ୍ରିଜ୍‌ଙ୍କର ମଧ୍ୟ ଧାରଣା ଥିଲା ଯେ ଯେତେବେଳେ କୌଣସି ବଡ଼ ଧରଣର ବିଭେଦାତ୍ମକ ବା ବ୍ୟତିକ୍ରମ ଗୋଟିଏ ପିଢ଼ୀର ସନ୍ତାନମାନଙ୍କଠାରେ ଆକସ୍ମିକ ଓ ସ୍ୱତଃପ୍ରବୃତ୍ତ ଭାବରେ ଆବିର୍ଭାବ ହୁଏ, ଏହାଏକ ବିବର୍ତ୍ତନ ଜନିତ କାରଣ । ଏହି ବିଭେଦାତ୍ମକକୁ ସେ'ମ୍ୟୁଟେସନ୍'ଆଖ୍ୟା ଦେଇଥିଲେ । ଜୀବମାନଙ୍କର ସ୍ୱଭାବ ବା ଗୁଣରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଆକସ୍ମିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଉପରେ ପ୍ରାକୃତିକ ନିର୍ବାଚନ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ । ଏହି ଉପଯୋଗୀ ଆକସ୍ମିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଗୋଟିଏ ପିଢ଼ୀରୁ ଅନ୍ୟ ପିଢ଼ୀକୁ (from one generation to the other) ସଞ୍ଚରିତ ହୁଏ ।

ଆକସ୍ମିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ମତବାଦର ବିବାର୍ଥ (Explanation of Mutation Theory)

ଡିଭ୍ରିଜ୍ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକୃତି ବା ଗୁଣ (Characters) ବିଶିଷ୍ଟ ନଅଟି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଜାତିର (species) ଇଭିନିଙ୍ଗ୍ ପ୍ରାଇମ୍‌ରୋଜ୍ ଗଛ (*Oenothera* spp) ଉପରେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରି ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ଯେ କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଶ୍ରେଣୀର ଗଛ (*Oenothera* spp) ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଗଛଠାରୁ ପତ୍ର, ପୁଷ୍ପ ଓ ଉଚ୍ଚତା ପ୍ରକୃତିରେ ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ପୃଥକ୍ ଥିଲା । ଏହି (*Oenothera* spp) ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଗଛଗୁଡ଼ିକର ପତ୍ର, ପୁଷ୍ପ ଇତ୍ୟାଦିର ସ୍ୱଭାବ ବା ଗୁଣ (Characters) ଆକସ୍ମିକ ଭାବରେ ଉତ୍ପତ୍ତି ହୋଇଥିଲା ଏବଂ ଏହି ଗୁଣଗୁଡ଼ିକ ବଂଶାନୁକ୍ରମିକ (hereditary) ଥିଲା । ଡିଭ୍ରିଜ ମଧ୍ୟ କହିଥିଲେ ଯେ ଏହି ନୂତନ ଗୁଣ ଗୁଡ଼ିକ ପୁରୁଷାନୁକ୍ରମେ ପ୍ରେରିତ ହୋଇପାରୁ ଥିଲା । ସେ ଯାହା ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିଥିଲେ, ତାହାର ସାରାଂଶ ନିମ୍ନଲିଖିତ ଆକାରରେ ପ୍ରଦତ୍ତ କରାଯାଇଛି ।

(୧) ଯେଉଁ ଜୀବବିଶେଷର ଗୁଣ ବା ପ୍ରକୃତିର ଆକସ୍ମିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଥାଏ, ତାହାକୁ ଆକସ୍ମିକ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ଜୀବ ବା ମ୍ୟୁଟାଣ୍ଟ୍ (mutant) ଅଥବା ସ୍ପୋର୍ଟସ୍ (sports) ବୁଝାଯାଏ ।

(୨) ମ୍ୟୁଟାଣ୍ଟ୍ ଗୁଡ଼ିକ ସେମାନଙ୍କର ପିତାମାତାଙ୍କଠାରୁ ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ପୃଥକ୍ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି ।

(୩) ଆକସ୍ମିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଅନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଭାବରେ (indefinitely) ଦେଖାଦିଏ ଓ ଏହାର କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଦିଗ (direction) ନାହିଁ ।

(୪) ଆକସ୍ମିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସାମୟିକ ଭାବେ ବା ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମେ (periodically) ଦେଖାଦେଇପାରେ ।

(୫) ଏହି ଆକସ୍ମିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ବା ମ୍ୟୁଟେସନ୍ ବଂଶାନୁଗତିକ ସ୍ୱଭାବର (hereditary) ଅଟେ ।

ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ବୃକ୍ଷ ଉପରେ ଅନେକ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ, ଯଥା ଗେଟସ୍ (Gates) ଇଂଲଣ୍ଡରେ, ମାକ୍ ଡୁଗାଲ୍ (Mac Dougal) ଓ ସଲ୍ (shull) ଆମେରିକାରେ, ଏହି ରକମର ବହୁ ପରୀକ୍ଷା କରି ଡିଭ୍ରିଜ୍‌ଙ୍କ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣକୁ ଅନୁମୋଦନ କରିଥିଲେ ।

ଡିଭ୍ରିଜ୍‌ଙ୍କ ମତବାଦର ସମାଲୋଚନା (Criticism of de Vries theory)

ଯଦିଓ ଆକସ୍ମିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ମତବାଦ ବହୁ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଗ୍ରହଣୀୟ ହୋଇଥିଲା, ତଥାପି କେତେକ ଏହି ମତବାଦ ବିରୁଦ୍ଧରେ ପ୍ରତିବାଦର ସ୍ୱର ଉତ୍ତୋଳନ କରିଥିଲେ ଏବଂ ନିମ୍ନଲିଖିତ ମତେ ସମାଲୋଚନା କରିଥିଲେ ।

(୧) ଇଭିନିଙ୍ଗ୍ ପ୍ରାଇମ୍‌ରୋଜ୍ (*Oenothera* spp) ଗଛରେ ଆକସ୍ମିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ବିଶୁଦ୍ଧ ଜାତି ଗଛ ହୋଇଥିବାରୁ ଓ ଏହାର ପରାଗ ସଙ୍ଗମ (crossing) ଫଳରେ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଏହି ଗଛର ସଙ୍କରଜ ଗୁଣ (hybrid nature) ଯୋଗୁଁ ଏହା ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରେ । ଅବଶ୍ୟ ଏହା ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜାତିର (*Oenothera* spp) ଗଛ ପାଇଁ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ନୁହେଁ ଏବଂ ବିବର୍ତ୍ତନର ଏକ ସାଧାରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ହିସାବରେ ବିଶ୍ୱାସଯୋଗ୍ୟ ନୁହେଁ ।

(୨) ଇଂଲଣ୍ଡର ଗେଟ୍‌ସ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ହୋଇଥିବା *Oenothera* spp ର କୋଷ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣାରୁ ପ୍ରମାଣିତ ହୋଇଛି ଯେ ଆକସ୍ମିକ ପରିବର୍ତ୍ତିତ (mutants) *Oenothera* spp. ର ଗଛର ସଂଖ୍ୟା ସଙ୍କର ଜାତ ଗଛ (hybrid segregates) ମାନଙ୍କଠାରୁ ଅଧିକ ।

(୩) ପ୍ରକୃତିରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ପାରିପାର୍ଶ୍ୱିକ ପରିସ୍ଥିତିରେ ଖାପ ଖୁଆଇ ଚଳିବାର ଅଭ୍ୟାସ ଏବଂ ଜୀବବିଶେଷ ମଧ୍ୟରେ ବିଚ୍ଛିନ୍ନତା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଯଥାର୍ଥତା ଆକସ୍ମିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ପ୍ରତିପାଦନ କରିପାରେ ନାହିଁ ।

(୪) ଡାର୍‌ୱିନ୍‌ଙ୍କ ମତବାଦର ଆଧୁନିକ ଚିନ୍ତାଧାରା ହିସାବରେ ବିବର୍ତ୍ତନ ବହୁ ପୁରୁଷାନୁକ୍ରମେ ବିଚଳନ ଶିଳ୍ପଭେଦାତ୍ମକ (fluctuating variation) ହେବା ଫଳରେ ସମ୍ଭବ ହୋଇଥିଲା ।

ଡ଼ାର୍‌ୱଇନ୍‌ଙ୍କ ମତବାଦର ନୂତନ ଚିନ୍ତାଧାରା ବା ବିବର୍ତ୍ତନର ଆଧୁନିକ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ମତବାଦ

(Neo-Darwinism or Modern Synthetic theory of Evolution)

ବିଭିନ୍ନ ପରୀକ୍ଷା ଦ୍ୱାରା ପ୍ରମାଣିତ ଆଧୁନିକ ଜ୍ଞାନାଲୋକରେ ଡାର୍‌ୱଇନ୍‌ଙ୍କ ପ୍ରାକୃତିକ ନିର୍ବାଚନ ମତବାଦ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇଅଛି ଏବଂ ଏହାକୁ ଡାର୍‌ୱଇନ୍‌ଙ୍କ ମତବାଦର ନୂତନ ଚିନ୍ତାଧାରା ବା ନିଓ-ଡାରୱଇନିଜିମ୍ (Neo-Darwinism) ରୂପେ ଗଣ୍ୟ କରାଯାଏ । ଏହି ନିଓ-ଡାର୍‌ୱଇନିଜିମ୍ ବିବର୍ତ୍ତନର ସଠିକ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା ହିସାବରେ ଗ୍ରହଣ ଯୋଗ୍ୟ ହୋଇପାରିଛି । ଡାରୱଇନ୍‌ଙ୍କ ମତବାଦର ଯେଉଁ ସମର୍ଥକ ମାନେ ତାଙ୍କ ମତବାଦରୁ ତ୍ରୁଟିଗୁଡ଼ିକ ଅପସାରଣ କରି ସାମ୍ପ୍ରତିକ ଜ୍ଞାନ ସହାୟତାରେ ଏହି ମତବାଦକୁ ରୂପାୟିତ ଓ ବିକଶିତ କରିବା ପାଇଁ ଉଦ୍ୟମ କରିଛନ୍ତି, ସେମାନଙ୍କୁ ନିଓ ଡାର୍‌ୱଇନିଆନ୍ (Neo Darwinian) କୁହାଯାଏ । ଆଜିର ପ୍ରଖ୍ୟାତ ବିବର୍ତ୍ତନୀୟ କର୍ମକର୍ତ୍ତାମାନେ ଯଥା : Sewall wright, Dobzhansky, G. L. Stebbins ଏବଂ Julian Huxley ପ୍ରଭୃତି ନିଓ ଡାର୍‌ୱଇନିଆନ୍ ଶ୍ରେଣୀର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ନୂତନ ଜ୍ଞାନାଲୋକରେ ଉଦ୍ଦୀପିତ ଡାରୱଇନ୍‌ଙ୍କ ଏହି ମତବାଦକୁ ବିବର୍ତ୍ତନର ଆଧୁନିକ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ମତବାଦ ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ । ସେମାନଙ୍କ ମତରେ ବିବର୍ତ୍ତନର ଆଧୁନିକ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ମତବାଦ ହେଉଛି ବିଭେଦାତ୍ମକ (Variation), ଆକସ୍ମିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ (mutation), ବଂଶାନୁକ୍ରମ (heredity), ପ୍ରାକୃତିକ ନିର୍ବାଚନ (Natural selection) ଏବଂ ବିଭିନ୍ନ ଜାତିର ପୃଥକ୍‌ୀକରଣ (isolation of species)ର ଏକ ସମ୍ମିଶ୍ରଣ (combination) ଏବଂ ଏହା ନିମ୍ନଲିଖିତ ତଥ୍ୟ ଉପରେ ପର୍ଯ୍ୟବେସିତ ।

(୧) ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଜୀବମାନେ ଅତ୍ୟଧିକ ପ୍ରଜନନ ବା ବଂଶ ବିସ୍ତାରରେ ଲିପ୍ତ ଥାଆନ୍ତି । ଫଳରେ ଅତ୍ୟଧିକ ସଂଖ୍ୟାରେ ପ୍ରାଣୀ ଏବଂ ଉଦ୍ଭିଦମାନେ ଜାତ ହୁଅନ୍ତି ।

(୨) କିନ୍ତୁ ଖାଦ୍ୟ ଏବଂ ରହିବା ପାଇଁ ବାସସ୍ଥାନ ସୀମିତ ଅଟେ ।

(୩) ଖାଦ୍ୟ ଓ ବାସସ୍ଥାନର ଅଭାବ ହେତୁ ବହୁ ସଂଖ୍ୟାରେ ଉଦ୍ଭିଦ ତଥା ପ୍ରାଣୀଗୁଡ଼ିକ ମୃତ୍ୟୁର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୁଅନ୍ତି ।

(୪) ପ୍ରକୃତିରେ ଜୀବଗୋଷ୍ଠୀମାନଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା କ୍ରମଶଃ ପୃଥକ୍‌ୀକରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଅଳ୍ପ ସଂଖ୍ୟକ ଦଳରେ ବିଭକ୍ତ ହୋଇଯାଆନ୍ତି । ଏହା ଫଳରେ ଉପଜାତି (sub-species) ଜୀବର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

(୫) ପାରିପାର୍ଶ୍ୱିକ ଅବସ୍ଥାର ପ୍ରଭାବକୁ ମଧ୍ୟ ଏଡ଼ାଇ ଦିଆଯାଇ ପାରିବ ନାହିଁ । କାରଣ ବିଭିନ୍ନ ଜାତି (species) ର ଜୀବମାନଙ୍କ ସୃଷ୍ଟିରେ ପ୍ରଥମେ ଶାରୀରିକ କାର୍ଯ୍ୟକଳାପରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ (physiological changes) ପରିବେଶର ପ୍ରଭାବ ହେତୁ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ ।

(୬) ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ସମ୍ମିଶ୍ରଣରୁ ବା ଜିନ୍‌ର ଆକସ୍ମିକ ପରିବର୍ତ୍ତନରୁ ନରୁବା ପିତୀୟ ସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ବିଚ୍ୟୁତି (chromosomal aberration) ହେତୁ ବିଭିନ୍ନ ଜାତିର ଜୀବମାନଙ୍କରେ ବିଭେଦାୟନର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

(୭) ବିବର୍ତ୍ତନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ପାଇଁ ଆକସ୍ମିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ (mutation) ହେଉଛି ଭିତ୍ତିଭୂମି, ଯାହା ଉପରେ ପ୍ରାକୃତିକ ନିର୍ବାଚନ କାର୍ଯ୍ୟକରେ । ଏହି ଆକସ୍ମିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ପିତୀୟ ସୂତ୍ରର ବା ପିତୀୟ ସୂତ୍ରରେ ଥିବା ଜିନ୍‌ର ଆକସ୍ମିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ବା ମ୍ୟୁଟେସନ୍ ଫଳରେ ହୋଇପାରେ ।

ବିଭିନ୍ନ ବିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ମତବାଦର ସମୀକ୍ଷାରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ଜିନୀୟ ଗଠନ (Genetic constitution)ରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ବିବର୍ତ୍ତନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସହ ସମ୍ପୃକ୍ତ । ଜିନୀୟ ଗଠନରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କହିଲେ ଗୋଟିଏ କ୍ରୋମୋଜୋମ୍‌ରେ ଥିବା କେତେକ ଜିନ୍‌ର ଗଠନରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ବା ସେମାନଙ୍କର ବିନ୍ୟାସ ବା ସଜ୍ଜା (arrangement)ରେ ଏବଂ ସନ୍ନିବେଶ ବା ବଣ୍ଟନ (distribution)ରେ ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ ବୁଝାଏ । ମେଣ୍ଡେଲ୍‌ଙ୍କ ବଂଶାନୁକ୍ରମିକ ନିୟମାବଳୀ (Mendel's laws of heredity) ଅନୁସାରେ ଯେତେବେଳେ କୌଣସି ଜାତିର ଜୀବମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଜନନ (breeding) ହୁଏ, ସେତେବେଳେ ଜିନ୍ ଗୁଡ଼ିକର ପୁନର୍ବିନ୍ୟାସ ଏବଂ ସମ୍ମିଶ୍ରଣ ହୁଏ । ଡାର୍‌ଉଇନ୍‌ଙ୍କ ମତାନୁସାରେ ଅତ୍ୟଧିକ ହାରରେ ଜୀବମାନଙ୍କର ବଂଶବୃଦ୍ଧି ହେତୁ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ନୂତନ ବିଭେଦାୟନ ସବୁ କୌଣସି ଏକ ଜୀବ ଗୋଷ୍ଠୀରେ ସମାନ ଭାବରେ ଦେଖାଯାଏ ।

ଆଉମଧ୍ୟ ସୁବିଧା ସମ୍ପନ୍ନ ବା ଉପଯୋଗୀ ବିଭେଦାୟନ ଗୋଟିଏ ପିଢ଼ୀରୁ ଅନ୍ୟ ପିଢ଼ୀକୁ ସଞ୍ଚରିତ ହେବା ଫଳରେ କ୍ରମାନୁଗତିକ ପିଢ଼ୀର ଜୀବମାନେ ଆସ୍ତେ ଆସ୍ତେ ପରିବେଶ ସହିତ ତାଳଦେଇ କୃତିତ୍ୱ ସହକାରେ ବଞ୍ଚି ରହିପାରନ୍ତି ଏବଂ ସମୟାନୁକ୍ରମେ ପରିବେଶର ଯଦି କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟେ, ତାହାହେଲେ ମଧ୍ୟ ଜୀବମାନେ ନିଜକୁ ଖାପ ଖୁଆଇ ଚଳିବାର ସାମର୍ଥ୍ୟ ହାସଲ କରିପାରନ୍ତି । ଡିଭ୍ରିଜ୍‌ଙ୍କ ମତାନୁସାରେ ସାମୟିକ ମ୍ୟୁଟେସନ୍ ଫଳରେ ଯେଉଁ ବିଭେଦାୟନର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ, ତାହା ନୂତନ ଜାତି ଜୀବର ଉତ୍ପତ୍ତିରେ ସହାୟକ ହୁଏ । ପୃଥକ୍‌କରଣ(Isolation) ପଦ୍ଧତି ଦ୍ୱାରା କୌଣସି ଜୀବଗୋଷ୍ଠୀ କେତେକ କ୍ଷୁଦ୍ରଗୋଷ୍ଠୀରେ ବିଭକ୍ତ ହୁଏ । ତେଣୁ

ଏହାଦ୍ୱାରା ନୂତନ ଉପଜାତି (sub-species)ର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହା ମଧ୍ୟ ଜଣାଯାଇଛି ଯେ ଜୀବର ଅଭ୍ୟାସ ନେଇ ଶାରୀରିକ ଗଠନରେ ଯେଉଁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ, ତାହା ମଧ୍ୟ ପୁରୁଷାନୁକ୍ରମେ ପରିପ୍ରକାଶ ପାଏ । ଶେଷ ଶେଷରେ ଏହି ଉପସଂହାରରେ ଉପନୀତ ହୋଇ ପାରିବା ଯେ ଡାର୍ୱିନଙ୍କର ପ୍ରାକୃତିକ ନିର୍ବାଚନ ମତବାଦ, ଡିଭ୍ରିଜଙ୍କର ମ୍ୟୁଟେସନ୍ ମତବାଦ ଏବଂ ମେଣ୍ଡେଲ୍‌ଙ୍କର ବଂଶାନୁକ୍ରମିକ ନିୟମାବଳୀର ମିଳିତ ପ୍ରକ୍ରିୟା ହେତୁ ନୂତନ ଜାତିର ଜୀବ ମାନଙ୍କର ଉତ୍ପତ୍ତି ହୁଏ ।

ପ୍ରଶ୍ନମାଳା

୧ । ଜୀବ ବିବର୍ତ୍ତନ କହିଲେ କଣ ବୁଝାଯାଏ ? ଡାର୍ୱିନଙ୍କର ଜୀବ ବିବର୍ତ୍ତନ ମତବାଦ ସମ୍ପର୍କରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କର ।

୨ । ଲାମାର୍କଙ୍କର 'ଲବ୍ଧ ପ୍ରକୃତିର ଉତ୍ତରାଧିକରଣ' ମତବାଦକୁ ବୁଝାଅ ଏବଂ ଲାମାର୍କଙ୍କ ମତବାଦର ଆଧୁନିକୀକରଣ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏକ ଟିପ୍ପଣୀ ଲେଖ ।

୩ । ଆକସ୍ମିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ବା ମ୍ୟୁଟେସନ୍ କଣ ? ଏହି ମ୍ୟୁଟେସନ୍ ମତବାଦ ବିଷୟରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କର ।

୪ । ପ୍ରାକୃତିକ ନିର୍ବାଚନ ମତବାଦ କହିଲେ କଣ ବୁଝାଯାଏ ? ଏହି ମତବାଦ କିପରି ଆକସ୍ମିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ମତବାଦଠାରୁ ପୃଥକ୍, ତାହା ବର୍ଣ୍ଣନା କର ।

୫ । ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଟିପ୍ପଣୀ ଲେଖ :

(କ) ଲାମାର୍କଙ୍କ ମତବାଦର ଆଧୁନିକୀକରଣ
(ଖ) ଡାର୍ୱିନଙ୍କ ମତବାଦର ସମାଲୋଚନା
(ଗ) ଆକସ୍ମିକ ଉତ୍ପତ୍ତି ମତବାଦ
(ଘ) ଯୋଗ୍ୟତମର ସ୍ଥିତିରକ୍ଷଣ
(ଙ) ଡାର୍ୱିନଙ୍କ ମତବାଦର ଆଧୁନିକୀକରଣ
(ଚ) ବଞ୍ଚିବା ପାଇଁ ସଂଗ୍ରାମ
(ଛ) ନୂତନ ଜାତି ଜୀବର ଉତ୍ପତ୍ତି

୬ । କେଉଁ କେଉଁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ନିମ୍ନଲିଖିତ ମତବାଦ ଅବଗତ କରାଇଥିଲେ ?

(କ) ଲବ୍ଧ ପରିବର୍ତ୍ତନ ମତବାଦ
(ଖ) ଆକସ୍ମିକ ଉତ୍ପତ୍ତି ମତବାଦ

(ଗ) ଅସାଧାରଣ ସୃଷ୍ଟି ମତବାଦ

(ଘ) ଲବ୍‌ଧ ପ୍ରକୃତିର ଉତ୍ତରାଧୀକରଣ ମତବାଦ

(ଙ) 'ପ୍ରାକୃତିକ ନିର୍ବାଚନ' ମତବାଦ

୭। 'କ' ବିଭାଗର ଶବ୍ଦଗୁଡ଼ିକୁ 'ଖ' ବିଭାଗର ସଠିକ ଶବ୍ଦ ସହିତ ସଂଯୋଗ କର।

'କ' ବିଭାଗ	'ଖ' ବିଭାଗ"
କ୍ୟୁଭିଏର	୧୭୪୪-୧୮୨୯
ଲାମାର୍କ	୧୮୦୯-୧୮୮୨
ଡାର୍‌ୱିନ୍	୧୭୬୯-୧୮୩୨
ଓଭ୍ରକ୍	ବଂଶାନୁକ୍ରମିକ ନିୟମାବଳୀ
ମେଣ୍ଡେଲ୍	୧୮୪୮-୧୯୩୫

୮। ନିମ୍ନଲିଖିତ ଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିଏ ବା ଦୁଇଟି ବାକ୍ୟରେ ବୁଝାଅ।

(କ) ଆକସ୍ମିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ

(ଖ) ଅସାଧାରଣ ସୃଷ୍ଟି ମତବାଦ

(ଗ) ଅଜୀବ-ଜନନ

(ଘ) ଜୀବ ବିବର୍ତ୍ତନ

(ଙ) ଅଜୈବ ବିବର୍ତ୍ତନ

ସପ୍ତମ ପରିଚ୍ଛେଦ

ଜୀବ ବିବର୍ତ୍ତନର ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ

(EVIDENCES OF EVOLUTION)

ସମ୍ପ୍ରତି ଜୀବ ବିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଧାରଣା ଏକ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ତଥ୍ୟ ଭାବରେ ଗ୍ରହଣଯୋଗ୍ୟ ହୋଇପାରିଛି । ବିବର୍ତ୍ତନ ଏକ ଧାରାବାହିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା, ଯାହା ଅତୀତରେ ହୋଇଥିଲା, ଏପରିକି ବର୍ତ୍ତମାନ ମଧ୍ୟ ଚାଲିଛି । କାଳକ୍ରମେ ଅତୀତର ବିଭିନ୍ନ ସରଳ ଜୀବମାନଙ୍କଠାରୁ ନୂତନ ଧରଣର ଓ ଉଚ୍ଚଶ୍ରେଣୀର ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ବଂଶୋଦ୍ଭବ ହୋଇଛି । ଆଜି ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ବିଭିନ୍ନ ଜାତିର ବହୁ ସଂଖ୍ୟକ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦ ଦେଖାଯାଉଛନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କର ଶରୀର ଗଠନରେ କ୍ରମବର୍ଦ୍ଧିତ ଜଟିଳତା ଉପରେ ଭିତ୍ତି-କରି ସେମାନଙ୍କୁ କ୍ରମାନ୍ୱୟରେ ବିଭିନ୍ନ ଶ୍ରେଣୀରେ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରାଯାଇଛି । ଏହି ସମସ୍ତ ଜୀବମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେତେକଙ୍କର ଉତ୍ପତ୍ତି ଏବଂ ଉପସ୍ଥିତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ସୁଦ୍ଧା ଆମେ କିଛି ଜାଣିପାରିନାହୁଁ । ଜୀବ ବିବର୍ତ୍ତନ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ପ୍ରାଣୀ ବା ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ରହିଥିବା ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଓ ଅସାମଞ୍ଜସ୍ୟକୁ ବିଚାରକୁ ନେବା ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ । ବିବର୍ତ୍ତନ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଭିତ୍ତି କରି ପ୍ରକୃତିରେ ଦେଖା-ଯାଉଥିବା କେତେଗୁଡ଼ିଏ ତଥ୍ୟାବଳୀ ଓ ପ୍ରାକୃତିକ ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରାଯାଇପାରିବ । ଜୀବ ବିବର୍ତ୍ତନ ସପକ୍ଷରେ ଉପନୀତ ହେବାପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ଦିଗରୁ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ଉଦ୍ଧାର କରାଯାଇଛି । ଯଦିଓ ଏ ତଥ୍ୟାବଳୀ ଜୀବ ବିବର୍ତ୍ତନର ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ପ୍ରମାଣ ଦେଇପାରେ ନାହିଁ, ତଥାପି ପରୋକ୍ଷ ଭାବରେ ଏହା ପ୍ରମାଣିତ କରିଥାଏ । ତନ୍ମଧ୍ୟରୁ କେତେକ ମୁଖ୍ୟ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ବିବର୍ତ୍ତନ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ସାକ୍ଷୀ ସ୍ୱରୂପ ନିମ୍ନରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରାଯାଇଛି ।

(୧) ବିଭକ୍ତୀକରଣ ବା ଶ୍ରେଣୀ ବିଭାଗ ଜନିତ ତଥ୍ୟ (Evidence from Taxonomy) ।

(୨) ତୁଳନାତ୍ମକ ବାହ୍ୟାକୃତି ଏବଂ ଶରୀର ଗଠନ ଜନିତ ତଥ୍ୟ (Evidence from morphology and comparative anatomy) ।

(କ) ସମଜାତ (Homologous) ଏବଂ ଅନୁରୂପୀ (Analogous) ଅଙ୍ଗ ।

(ଖ) ତୁଳନାତ୍ମକ ଶରୀର ଗଠନ (Comparative anatomy) ।

(ଗ) ଅବଶେଷାଙ୍ଗ (Vestigial organs)

(ଘ) ସଂଯୋଗିକ ସମ୍ବନ୍ଧକାରୀ (Connecting link)

(୩) ଶରୀର ତତ୍ତ୍ୱ ଏବଂ ଜୀବ ରସାୟନ ଜନିତ ପ୍ରମାଣ (Evidence from physiology and biochemistry) ।

(୪) ଭ୍ରୂଣତାତ୍ତ୍ୱିକ ତଥ୍ୟ (Evidence from Embryology) ।

(୫) ଜୀବାଶ୍ମ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ବା ପ୍ରତ୍ନଜୀବତତ୍ତ୍ୱ ଜନିତ ତଥ୍ୟ (Evidence from Palaeontology) ।

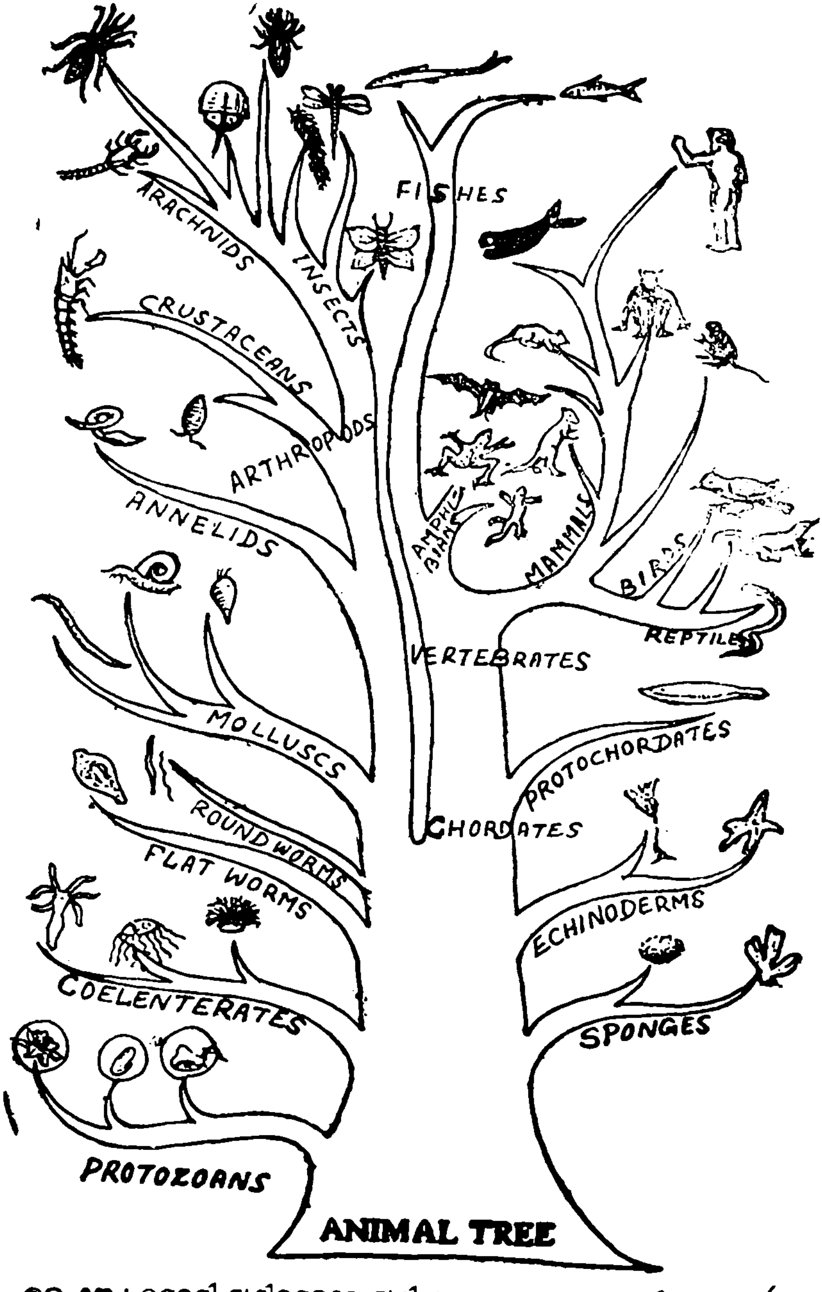
(୬) ଜୀବମାନଙ୍କର ଭୌଗୋଳିକ ବିସ୍ତରଣ ଜନିତ ତଥ୍ୟ (Evidence from Geographical distribution) ।

(୧) ବିଭକ୍ତିକରଣ ବା ଶ୍ରେଣୀ ବିଭାଗ ଜନିତ ତଥ୍ୟ :—

ବିଭକ୍ତିକରଣ (Taxonomy) ହେଉଛି ଜୀବବିଜ୍ଞାନର ଏକ ଶାଖା । ଏହା ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦ ମାନଙ୍କର ଶ୍ରେଣୀ ବିଭାଗ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କର ନାମକରଣ ପ୍ରଣାଳୀ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବୁଝାଇଥାଏ । ଆଜି ଏହି ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ପ୍ରାୟ ଦୁଇ ନିୟୁତଠାରୁ ଅଧିକ ଜାତିର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ବା ପାର୍ଥକ୍ୟ ଉପରେ ଭିତ୍ତି କରି ବିଭିନ୍ନ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କୁ ଅନେକ ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ଗ୍ରୁପ୍, ଯଥା : ଜାତି (Species), ପ୍ରଜାତି (Genus), ବଂଶ (Family), ବର୍ଗ (Order), ଶ୍ରେଣୀ (Class) ଏବଂ ଅନୁଜାତି ବା ବିଭାଗ (Phylum) ପ୍ରଭୃତିରେ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରାଯାଇଛି । ଯଦିଓ ଏହି ପ୍ରକାର ଶ୍ରେଣୀବିଭାଗ କୃତ୍ରିମ (artificial) ବୋଲି ବିଚାର କରାଯାଏ, ତଥାପି ଏହା ବିଶୃଙ୍ଖଳିତ ଭାବରେ (arbitrarily) କରି ନଯାଇ ବିଭିନ୍ନ ଗ୍ରୁପର ପ୍ରାଣୀ ବା ଉଦ୍ଭିଦ ମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ସମ୍ପର୍କ (Relationship) ଉପରେ ଭିତ୍ତିକରି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରଣାଳୀରେ (Systematic way) ଶ୍ରେଣୀ ବିଭାଗ କରାଯାଇଛି । ଯେତେବେଳେ ସମଜାତିର ଓ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଥିବା ଉଦ୍ଭିଦ ବା ପ୍ରାଣୀ ପ୍ରକୃତିରେ ଅନ୍ତଃ ଜନନ (Interbreeding) ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଲିପ୍ତ ହୁଅନ୍ତି, ସେମାନଙ୍କୁ ଗୋଟିଏ ଜାତି (Species)ରେ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରାଯାଏ । ଅତଏବ୍ ସେମାନଙ୍କୁ ଗୋଟିଏ ଜାତିର ଜୀବ

(Species) ବୋଲି କୁହାଯାଏ । କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଜାତିର ଜୀବକୁ ତାହାର କେତେକ ବିଶିଷ୍ଟ ଲକ୍ଷଣ ବା ଗୁଣ (Features) ଦ୍ୱାରା ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଜାତିର ଜୀବଠାରୁ ପୃଥକ୍ କରିହୁଏ, ମାତ୍ର ଅପର ପକ୍ଷରେ ଅନ୍ୟ କେତେକ ଲକ୍ଷଣକୁ ବିଶ୍ଳେଷଣ କଲେ ଦୁଇ ଜାତିର ଜୀବ ମଧ୍ୟରେ କେତେକ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ । ଏହି ସମଲକ୍ଷଣ ଗୁଡ଼ିକୁ ବିଚାର କରି ଦୁଇ ବା ଅଧିକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଜାତିର ଜୀବମାନଙ୍କୁ ଏକ ପ୍ରଜାତି (Genus)ର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରାଯାଇପାରେ । ସେହିପରି ଭାବରେ କେତେ ସମଲକ୍ଷଣଯୁକ୍ତ ପ୍ରଜାତି ମିଶି ଗୋଟିଏ ବଂଶ (Family)ର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ, କେତେକ ସମବଂଶୀୟ ପ୍ରାଣୀ ବା ଉଦ୍ଭିଦ ମିଶି ଗୋଟିଏ ବର୍ଗ (order) ଗଠନ କରନ୍ତି, କେତେକ ବର୍ଗ ମିଶି ଗୋଟିଏ ଶ୍ରେଣୀ (Class) ଗଠନ କରନ୍ତି ଏବଂ କେତେକ ଶ୍ରେଣୀ ମିଶି ଗୋଟିଏ ଅନୁଜାତି (Phylum) ବା ବିଭାଗ (division) ଗଠନ କରନ୍ତି ।

ଏହି ଶ୍ରେଣୀ ବିଭାଗରୁ ଜଣାପଡ଼େ ଯେ ବିଭିନ୍ନ ଜାତିର ପ୍ରାଣୀ ବା ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଯେଉଁ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ, ତାହାର କାରଣ ହେଉଛି ସମସ୍ତ ପ୍ରାଣୀ ବା ଉଦ୍ଭିଦ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ପୂର୍ବପୁରୁଷମାନଙ୍କଠାରୁ ଉତ୍ପତ୍ତି ହୋଇଛନ୍ତି ଏବଂ ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦେଖାଯିବାର କାରଣ ହେଉଛି ଯେ ବିଭିନ୍ନ ଜାତିର ପ୍ରାଣୀ ବା ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର (ଉତ୍ପତ୍ତି ପରଠାରୁ) ଶତ ନିୟୁତ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ବିଭିନ୍ନ ପାରିପାର୍ଶ୍ୱିକ ଅବସ୍ଥାରେ ପାଦ ମିଳାଇ ଥିବାରୁ ସେମାନଙ୍କର ବିକାଶ ଘଟିଛି ଓ କ୍ରମଶଃ ରୂପାନ୍ତରିତ (modification) ହୋଇଛନ୍ତି । ଜୀବମାନଙ୍କର ଏହି ଶ୍ରେଣୀ ବିଭାଗ ପଦ୍ଧତିକୁ ଗୋଟିଏ ବୃକ୍ଷରୂପରେ ତୁଳନା କରାଯାଇପାରେ, ଯାହାକୁ ଶ୍ରେଣୀ ବିଭାଗୀୟ ବୃକ୍ଷ (Taxonomical tree) ନାମରେ ଅଭିହିତ କରାଯାଏ । ଶ୍ରେଣୀ ବିଭାଗୀୟ ବୃକ୍ଷର (Taxonomical tree) ପ୍ରଧାନ ଶାଖା ଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି ଅନୁଜାତି (phyla), ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅନୁଜାତି ରୂପକ ପ୍ରଧାନ ଶାଖା (ଚିତ୍ର ୨୩) କେତେକ ଉପଶାଖା ବା ଶ୍ରେଣୀ (class)ରେ ବିଭକ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଶ୍ରେଣୀ ରୂପକ ଉପଶାଖା କେତେକ ଗ୍ରେଟ ଗ୍ରେଟ ଶାଖା ବା ବର୍ଗ (order)ରେ ବିଭକ୍ତ ହୋଇଥାଏ, ପ୍ରତ୍ୟେକ ବର୍ଗରୂପୀ ଗ୍ରେଟଶାଖା କେତେକ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଗ୍ରେଟ ଶାଖା ବା ବଂଶ (family)ରେ, ପ୍ରତ୍ୟେକ ବଂଶରୂପକ ଗ୍ରେଟ ଶାଖା କେତେକ ଡେମ୍ଫରୂପୀ ପ୍ରଜାତି (genus)ରେ ଓ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରଜାତି କେତେକ ପତ୍ର ରୂପକ ଜାତି (species)ରେ ବିଭକ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ଆଉମଧ ଶ୍ରେଣୀ ବିଭାଗୀୟ ବୃକ୍ଷର ମୂଳଠାରୁ ଅଗ୍ରଭାଗ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଥିବା ପ୍ରାଣୀ ବା ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ଯଥାକ୍ରମେ ବିଭିନ୍ନ ଅନୁଜାତି ବା ବିଭାଗ ବିଶ୍ଳେଷଣରୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଏ ଯେ ପ୍ରାଣୀ ବା ଉଦ୍ଭିଦଗୁଡ଼ିକ ଗଠନରେ କ୍ରମଶଃ ସରଳରୁ ଜଟିଳ ହୋଇଛନ୍ତି । ସରଳ (simple) ଜୀବଗୁଡ଼ିକ ବୃକ୍ଷର ନିମ୍ନ



ଚିତ୍ର ୨୩ : ବୃକ୍ଷରୂପୀ ପ୍ରାଣୀଜଗତରେ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବିବର୍ତ୍ତନିକ ସମ୍ପର୍କ ।

ସ୍ତରରେ ରହିଛନ୍ତି ଏବଂ ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀରେ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଜଟିଳ (complex) ଜୀବଗୁଡ଼ିକ କ୍ରମଶଃ ବୃକ୍ଷର ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ସ୍ତରରେ ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରିଅଛନ୍ତି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଏକକୋଷୀ ପ୍ରାଣୀମାନେ (protozoa) ଶ୍ରେଣୀ-ବିଭାଗୀୟ ବୃକ୍ଷର ନିମ୍ନ ସ୍ତରରେ ଅବସ୍ଥିତ ଏବଂ କ୍ରମଶଃ ବୃକ୍ଷର ଉପରିଭାଗ ଆଡ଼କୁ ଯଥାକ୍ରମେ ଛିଦ୍ରାଳ ପ୍ରାଣୀ (Porifera), ସିଲେନ୍‌ଟେରେଟା (Coelenterata), କୃମିଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀ (Helminthes), ଅଙ୍ଗୁରୀୟମାଳ ପ୍ରାଣୀ (Annelida), ସନ୍ଧିପଦ ବିଶିଷ୍ଟ ପ୍ରାଣୀ (Arthropoda), ଶମ୍ବୁକ ଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀ (Mollusca) ଓ କଣ୍ଟକତ୍ୱକ୍ ପ୍ରାଣୀ (Echinodermata) ଗୁଡ଼ିକ ଅଧିକାର କରିଅଛନ୍ତି ଏବଂ ସର୍ବଶେଷରେ କର୍ଡାଟା (ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ଓ ନୋଟୋକର୍ଡ଼ ଥିବା ପ୍ରାଣୀ) ଗୁଡ଼ିକ ବୃକ୍ଷର ଶୀର୍ଷ ସ୍ତରରେ ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରିଅଛନ୍ତି । ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ବିଭିନ୍ନ ଅନୁଜାତି (phyla) ଗୁଡ଼ିକର ଏପରି ସଜ୍ଜା ବା ବିନ୍ୟାସରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ଜଟିଳ ଜୀବଗୁଡ଼ିକ ସରଳ ଜୀବମାନଙ୍କଠାରୁ କ୍ରମବିକାଶ ବା ଜୀବ ବିବର୍ତ୍ତନ ମାଧ୍ୟମରେ ଉତ୍ପତ୍ତି ହୋଇଅଛନ୍ତି । ବିଭିନ୍ନ ଉଦ୍ଭିଦସମୂହଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ଏହିପରି ବିନ୍ୟାସ ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହୁଏ ।

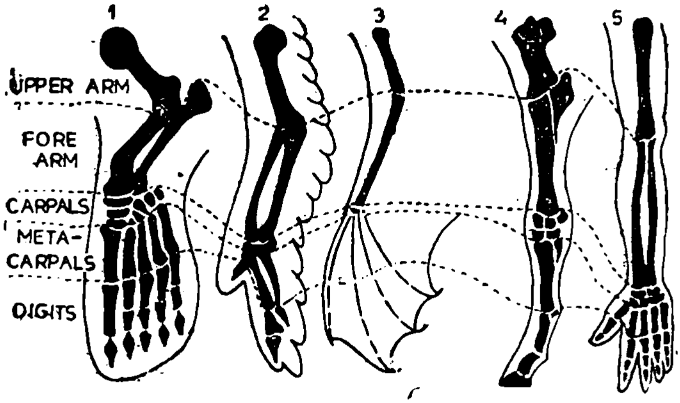
(୨) ତୁଳନାତ୍ମକ ବାହ୍ୟାକୃତି ଏବଂ ଶାରୀରିକ ଗଠନ ଜନିତ ତଥ୍ୟ :—

ଜୀବର ବାହ୍ୟାକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବିଜ୍ଞାନ ହେଉଛି ଜୀବବିଜ୍ଞାନର ଏକ ଶାଖା, ଯାହାକି ପ୍ରାଣୀ ବା ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ଶରୀରର ଆକୃତି ସମ୍ପର୍କରେ ଧାରଣା ଦିଏ । ଜୀବମାନଙ୍କର ତୁଳନାତ୍ମକ ବାହ୍ୟାକୃତି ଏବଂ ଶାରୀରିକ ଗଠନରୁ ପ୍ରମାଣ ମିଳେ ଯେ ଅତୀତରେ ଥିବା ଜୀବମାନଙ୍କର ଆକାର ଓ ଗଠନ କ୍ରମଶଃ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇ ବର୍ତ୍ତମାନ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଜୀବଗୁଡ଼ିକ ବିକାଶ ଲାଭ କରିଛନ୍ତି ।

ଏହା ଏକ ସାଧାରଣ ବିଷୟ ଯେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜାତିର ପ୍ରାଣୀ ବା ଉଦ୍ଭିଦ ଶରୀରର ଏକ ନିଜସ୍ୱ ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀ ରହିଛି, ଯାହାଦ୍ୱାରା ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅନ୍ୟ ଜାତିର ପ୍ରାଣୀ ବା ଉଦ୍ଭିଦ ମାନଙ୍କଠାରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ପୃଥକ୍ ହୋଇପାରନ୍ତି । ପ୍ରାଣୀ ଏବଂ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ବା ଅଙ୍ଗର ତୁଳନାତ୍ମକ ଆକାର ଏବଂ ଗଠନରୁ ବିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ପଷ୍ଟ ସୂଚନା ମିଳେ । ବିଭିନ୍ନ ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ହୃତ୍ପିଣ୍ଡ, ମସ୍ତିଷ୍କ, ସୁଷୁମ୍ନାନାଡ଼ୀ (spinal cord), ଚକ୍ଷୁ, କର୍ଣ୍ଣ, ମେରୁଦଣ୍ଡ, ଖପୁରି ବା କରୋଟି, ଅବୟବ ଅସ୍ଥି (fore and hind limb bones) ଏବଂ ବକ୍ଷ ଓ କଟି ମେଖଳା (Pectoral and pelvic girdles) ପ୍ରଭୃତିର ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀରେ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ । ଅଧିକନ୍ତୁ, ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିଭିନ୍ନ ଜାତିର ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କରେ ଥିବା ସଂବାହୀ ତନ୍ତୁ (vascular tissue) ଓ ଷ୍ଟିଲ୍ (stele) ପ୍ରଭୃତିର ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀରେ ମଧ୍ୟ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ରହିଛି ।

(କ) ସମଜାତ ଏବଂ ଅନୁରୂପୀ ଅଙ୍ଗ—ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟରେ ସମ୍ପୃକ୍ତ ରହୁଥିବା ଅଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣତଃ ଦୁଇ ପ୍ରକାରର, ଯଥା—(i) ସମଜାତ ଅଙ୍ଗ ଏବଂ (ii) ଅନୁରୂପୀ ଅଙ୍ଗ ।

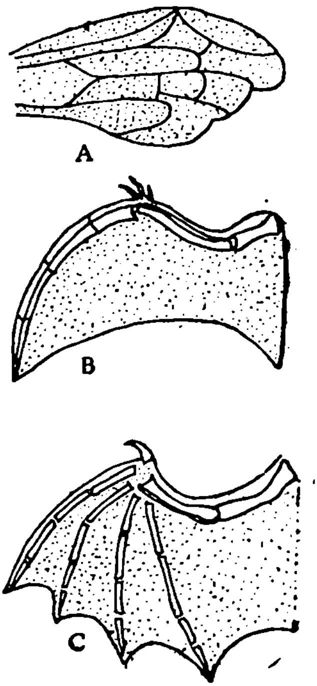
(i) ସମଜାତ ଅଙ୍ଗ—ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ଶରୀରରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା କେତେକ ଅଙ୍ଗକୁ ସମଜାତ ଅଙ୍ଗ ବୋଲାଯାଏ, କାରଣ ସେହି ଅଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକର ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀ ଏବଂ ତାହାର ଅଭିବୃଦ୍ଧିର ଧାରା ସମାନପ୍ରକାରର, ମାତ୍ର ସେହି ଅଙ୍ଗ-ଗୁଡ଼ିକ ଅର୍ଥାତ୍ ପ୍ରତ୍ୟେକଟି ଅନ୍ୟଠାରୁ କାର୍ଯ୍ୟକଳାପରେ ଭିନ୍ନ ଧରଣର । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ବିଭିନ୍ନ ଶ୍ରେଣୀର ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଅଗ୍ରପଦ ଗୁଡ଼ିକରେ ଯେଉଁ ଅସ୍ଥି (Bones) ଥାଏ (ଚିତ୍ର ୨୪) ସେଗୁଡ଼ିକର ସଜ୍ଜା ବା ବିନ୍ୟାସ ପ୍ରଧାନତଃ ଏକାଭଳି



ଚିତ୍ର ୨୪ : ସମଜାତ ଅଙ୍ଗ : କେତେକ ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀଙ୍କର ଅଗ୍ରପଦ ଅସ୍ଥିର ତୁଳନା—(୧) ସିଲ୍ (୨) ପକ୍ଷୀ (୩) ବାଦୁଡ଼ି (୪) ଘୋଟକ (୫) ମନୁଷ୍ୟ

ହୋଇଥାଏ; ମାତ୍ର ସେହି ଅଗ୍ରପଦଗୁଡ଼ିକ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇ ବିଭିନ୍ନ ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦନ କରନ୍ତି, ଯଥା—ସିଲ (Seal) ରେ ଅଗ୍ରପଦର ଆକାର ଆହୁଳ (paddle) ପରି ହୋଇଥାଏ ଓ ପାଣିରେ ପହଁରିବାରେ ଏହା ସାହାଯ୍ୟ କରେ, ପକ୍ଷୀ ଓ ବାଦୁଡ଼ି (ଏକ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀ)ମାନଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅଗ୍ରପଦ ଡେଣା ଆକାରରେ ରହିଥାଏ ଓ ଏହା ଉଡ଼ିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ—ଅଶ୍ୱମାନଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଗତି କରିବାରେ ବା ଦୌଡ଼ିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ଏବଂ ମନୁଷ୍ୟମାନଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟ (manipulation) କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ।

(ii) ଅନୁରୂପୀ ଅଙ୍ଗ—ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ଶରୀରରେ ଥିବା ଯେଉଁ ଅଙ୍ଗ-ଗୁଡ଼ିକର ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କର ଅଭିବୃଦ୍ଧି ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର, କିନ୍ତୁ ସେମାନେ ସମାନ ପ୍ରକାରର କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦନ କରନ୍ତି, ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଅନୁରୂପୀ ଅଙ୍ଗ ବୁଝାଯାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଟେରୋଡାକ୍‌ଟିଲ୍ (ptero dactyle)ର ଡେଣା, ପକ୍ଷୀର ଡେଣା, ବାଦୁଡ଼ିର ଡେଣା ଏବଂ ଗୋଟିଏ ପତଙ୍ଗ (insect)ର ଡେଣାକୁ ଦେଖିଲେ ଜଣାଯାଏ ଯେ ଏହି ଡେଣାଗୁଡ଼ିକ ଉପର୍ଯ୍ୟୁକ୍ତ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କୁ ଉଡ଼ିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରନ୍ତି । ଯଦିଓ ଏହି ଡେଣାଗୁଡ଼ିକର ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପୃଥକ୍, ତେବେମଧ୍ୟ ସେମାନେ ସମାନ ପ୍ରକାରର କାର୍ଯ୍ୟ (ଉଡ଼ିବାରେ) କରନ୍ତି ।



ଚିତ୍ର ୨୫ : ଅନୁରୂପୀଅଙ୍ଗ—(A) ପତଙ୍ଗର ପକ୍ଷ (B) ଟେରୋଡାକ୍ଟିଲ୍‌ର ପକ୍ଷ ବା ଡେଣା (C) ବାଦୁଡ଼ିର ଡେଣା ।

ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କରେ ଥିବା ସମଜାତ ଅଙ୍ଗର ଅବସ୍ଥିତି ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସମ୍ପର୍କ ଦର୍ଶାଇଥାଏ । ମାତ୍ର ଅନୁରୂପୀ ଅଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକୁ ବିଚାରକୁ ନେଲେ ଦେଖାଯାଏ ଯେ ଏହି ଅଙ୍ଗ ଧାରଣ କରିଥିବା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରାଣୀମାନେ ସମାନ ପ୍ରକାରର ପରିବେଶରେ ବଞ୍ଚି ରହିପାରନ୍ତି । ଏବଂ ଏହି ଅଙ୍ଗ-ଗୁଡ଼ିକ ଏକା ପ୍ରକାରର କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦନ କରନ୍ତି ।

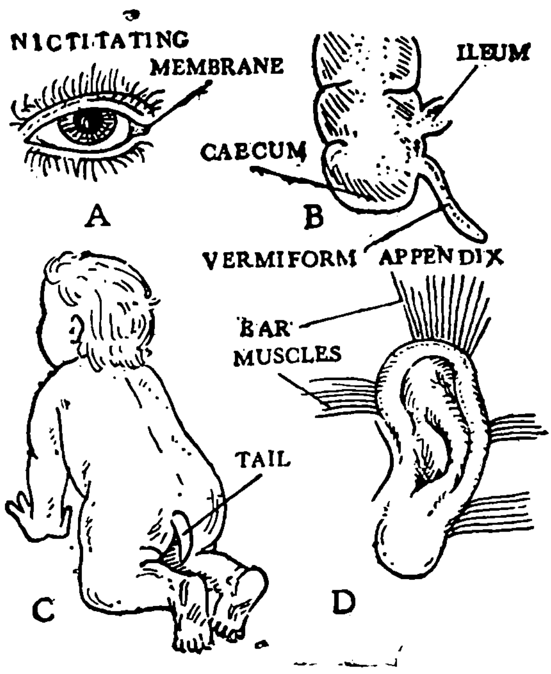
ବିଭିନ୍ନ ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ଦେହରେ ସମଜାତ ଅଙ୍ଗର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବ୍ୟତିକ୍ରମ ଦେଖାଯିବାର କାରଣ ହେଉଛି ଏହି ଯେ ଏହି ଅଙ୍ଗ ଧାରଣ କରିଥିବା ପ୍ରାଣୀଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ପତ୍ତି ଏକା ପ୍ରକାରର ପୂର୍ବପୁରୁଷ(ancestor)ମାନଙ୍କଠାରୁ ହୋଇଥିଲା । ମାତ୍ର ବିଭିନ୍ନ ପାରିପାର୍ଶ୍ୱିକ ଅବସ୍ଥା ସହିତ ଖାପଖୁଆଇ ବଞ୍ଚି ରହିବା ପାଇଁ

ଏହି ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରାଣୀମାନେ ପୂର୍ବପୁରୁଷଠାରୁ ବଂଶାନୁକ୍ରମେ ବିଭିନ୍ନ ଦିଗରେ ବିକାଶ (diverged) ଲାଭ କରିଥିଲେ ।

(ଖ) **ତୁଳନାତ୍ମକ ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀ**—ବିଭିନ୍ନ ଶ୍ରେଣୀର ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ (heart)କୁ ତୁଳନା କଲେ ଦେଖାଯାଏ ଯେ ମାଛମାନଙ୍କର ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡରେ ଦୁଇଟି କୋଠରି ଅଛି ଯଥା, ଗୋଟିଏ ଅଳିନ୍ଦ ଓ ଗୋଟିଏ ନିଳୟ । ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡରେ ତିନଗୋଟି କୋଠରି ଥାଏ । ସେଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ଦୁଇଟି ଅଳିନ୍ଦ ଏବଂ ଗୋଟିଏ ନିଳୟ । କେତେକ ଧରଣର ସରୀସୃପ ମାନଙ୍କ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡରେ ଦୁଇଟି ଅଳିନ୍ଦ ଥାଏ ଏବଂ ଗୋଟିଏ ନିଳୟ ଥାଏ । ମାତ୍ର ନିଳୟଟି ଆଂଶିକ ଭାବେ ଦୁଇଟି କୋଠରିରେ ବିଭକ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ଉଚ୍ଚଧରଣର ସରୀସୃପ, ପକ୍ଷୀ ଏବଂ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡରେ ଦୁଇଟି ଅଳିନ୍ଦ ଏବଂ ଦୁଇଟି ନିଳୟ ଥାଏ । ଉପରୋକ୍ତ ବିଭିନ୍ନ ଶ୍ରେଣୀର ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡର (ମାଛଠାରୁ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ) ତୁଳନାରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ମାଛର ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡର ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀ ହେଉଛି ଅତି ସରଳ ଏବଂ ଯଥାକ୍ରମେ ଉଭୟଚର, ସରୀସୃପ, ପକ୍ଷୀ ଏବଂ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡର ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀ କ୍ରମଶଃ ଜଟିଳତର ହୋଇଯାଇଛି । ସେହିପରି ବିଭିନ୍ନ ଶ୍ରେଣୀର ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ମସ୍ତିଷ୍କର ଗଠନକୁ ସମୀକ୍ଷାକଲେ ଦେଖାଯାଏ ଯେ ମସ୍ତିଷ୍କର ପ୍ରମସ୍ତିଷ୍କ ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧ (cerebral hemispheres), ଯାହା ପ୍ରାଣୀର ବୁଦ୍ଧିମତାର କେନ୍ଦ୍ର ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟକରେ, ତାହାର ଆକାର (ମାଛଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ) କ୍ରମଶଃ ବଡ଼ ହୋଇଯାଇଛି ଏବଂ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏଗୁଡ଼ିକ ସବୁଠାରୁ ବଡ଼ ଆକାରର ହୋଇଥାଏ । ଅତଏବ୍, ଉପରୋକ୍ତ ଉଦାହରଣରୁ ଏହା ସ୍ପଷ୍ଟ ଅନୁମେୟ ଯେ ବିବର୍ତ୍ତନ ଫଳରେ ଶରୀର ଗଠନ କ୍ରମଶଃ ଜଟିଳତର ହୋଇଛି ।

(ଗ) **ଅବଶେଷାଙ୍ଗ**—ଅନେକ ଜୀବମାନଙ୍କ ଶରୀରରେ କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଙ୍ଗ ଦେଖାଯାଏ, ଯେଉଁଗୁଡ଼ିକ ଶରୀରରେ ଥାଇ ମଧ୍ୟ କୌଣସି କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦନ କରନ୍ତି ନାହିଁ, ମାତ୍ର ଅନ୍ୟ ଜୀବମାନଙ୍କରେ ସେହି ଅଙ୍ଗ ବା ଅଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକ କେତେକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦନ କରନ୍ତି । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ନ କରୁଥିବା ଅଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକୁ ଅବଶେଷାଙ୍ଗ କୁହାଯାଏ । ଅବଶେଷାଙ୍ଗର ଜ୍ୱଳନ୍ତ ଉଦାହରଣ ଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି ମନୁଷ୍ୟର ପୌଷ୍ଟିକ ନାଳୀ (alimentary canal)ରେ ଥିବା କୃମିରୂପୀ ପରିଶୋଷିକା (vermiform appendix), ଚକ୍ଷୁରେ ଥିବା ଉପପକ୍ଷ୍ମ (Nictitating membrane), କର୍ଣ୍ଣ ମାଂସପେଶୀ (ear muscles) ଏବଂ ପୁଚ୍ଛ ବା ଲାଞ୍ଜ [କେତେକ ପୁଚ୍ଛ କଶେରୁକା (caudal vertebrae) ମାଧ୍ୟମରେ

ଦେଖାଯାଏ] ପ୍ରକୃଷ୍ଟ (ଚିତ୍ର ୨୭) । ଯଦିଓ କୃମିରୂପୀ ପରିଶୋଷିକା ମନୁଷ୍ୟମାନଙ୍କ ଦେହରେ କେବଳ ଅବଶେଷାଙ୍ଗ ଭାବରେ ରହିଥାଏ, ଠେକୁଆ ଭଳି ଅନ୍ୟ କେତେକ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହା ପୌଷ୍ଟିକ ନାଳୀ ସହିତ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଥାଏ ଏବଂ



ଚିତ୍ର ୨୭ : ମନୁଷ୍ୟ ଶରୀରର କେତେକ ଅବଶେଷାଙ୍ଗ :—

(A) ଉପପକ୍ଷ୍ମ (Nictitating membrane)

(B) କୃମିରୂପୀ ପରିଶୋଷିକା (Vermiform appendix)

(C) ଶିଶୁର ଲାଞ୍ଜ

(D) କର୍ଣ୍ଣପେଶୀ

ଏହା ସେଲୁଲୋଜ୍ (cellulose—ଏକ ଶ୍ୱେତସାର ଜାତୀୟ ପଦାର୍ଥ) ହଜମ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ସେହିଭଳି ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀ, ସରୀସୃପ ଓ ପକ୍ଷୀମାନଙ୍କ

ଚକ୍ଷୁରେ ଉପପକ୍ଷ୍ମ ପୂର୍ଣ୍ଣ ବିକଶିତ (well developed) ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଚକ୍ଷୁଗୋଳାକୁ ଘୋଡ଼ାଇ ରଖିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ, କିନ୍ତୁ ମନୁଷ୍ୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହା କେବଳ ଅବଶେଷାଙ୍ଗ ଭାବରେ ଚକ୍ଷୁର ଅନ୍ତଃକୋଣ (inner corner)ରେ ରହିଥାଏ । ଆକ୍ରମଣ କର୍ଣ୍ଣ ମାଂସପେଶୀ ଗାଈ ଓ ଘୋଡ଼ାମାନଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ କର୍ଣ୍ଣକୁ ବିଭିନ୍ନ ଦିଗକୁ ବୁଲାଇବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ, କିନ୍ତୁ ମନୁଷ୍ୟମାନଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହା କୌଣସି କାର୍ଯ୍ୟ କରେ ନାହିଁ । ବିଭିନ୍ନ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ଶରୀରରେ ଲାଞ୍ଜ ବା ପୁଚ୍ଛ ପୂର୍ଣ୍ଣ ମାତ୍ରାରେ ବିକାଶ ଲାଭ କରିଥାଏ । ମାତ୍ର ମନୁଷ୍ୟ ଏବଂ ଲାଙ୍ଗୁଳହୀନ ବାନର (ape) ମାନଙ୍କ ଶରୀରରେ କୌଣସି ପୁଚ୍ଛ ଥିବାର ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ, କିନ୍ତୁ କେତେକପୁଚ୍ଛ କଶେରୁକା (caudal vertebrae) ଭାବରେ ରହିଥିବାର ଦେଖାଯାଏ । ଉପରୋକ୍ତ ବିଷୟରୁ ବିଶ୍ୱାସ କରାଯାଏ ଯେ ଯେଉଁ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ତଥା ମନୁଷ୍ୟମାନଙ୍କ ଶରୀରରେ ଅବଶେଷାଙ୍ଗ ଥାଏ ସେଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ଭବତଃ ଏହି ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ପୂର୍ବପୁରୁଷଙ୍କ ଶରୀରରେ ଉପଯୋଜିତ ଅଙ୍ଗ (adaptive structures) ଭାବରେ ଥିଲା,ଅର୍ଥାତ୍ ସେତେବେଳର ପରିବେଶରେ ଏହି ପ୍ରକାର ଅଙ୍ଗର ଆବଶ୍ୟକତା ବୋଧହୁଏ ଥିଲା ।

(ଘ) ସଂଯୋଗିକ ସମ୍ବନ୍ଧକାରୀ—ଯଦିଓ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଶ୍ରେଣୀର ପ୍ରାଣୀ କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତଥା ବିଶେଷ ଲକ୍ଷଣ (features) ଦ୍ୱାରା ଅନ୍ୟ ଶ୍ରେଣୀର ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କଠାରୁ ପୃଥକ୍ କରିହୁଏ, ତଥାପି ଦୁଇଟି ଶ୍ରେଣୀର ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କେତେକ ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ଶ୍ରେଣୀସ୍ଥ ପ୍ରାଣୀ (Intermediate animals) ଅତୀତରେ ପରିଦୃଷ୍ଟ ହୋଇଥିବାର ଜଣାଯାଏ । ଏହି ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ଶ୍ରେଣୀର ପ୍ରାଣୀକୁ 'ସଂଯୋଗିକ ସମ୍ବନ୍ଧକାରୀ' (Connecting link) କୁହାଯାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଏକ ଜୀବାଶ୍ମୀଭୂତ ପକ୍ଷୀ, ଆର୍କିଓପ୍ଟେରିକ୍ସ୍ * (Archaeopteryx) ସରୀସୃପ ଓ ପକ୍ଷୀଶ୍ରେଣୀର ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସଂଯୋଗିକ ସମ୍ବନ୍ଧକାରୀ ଭାବରେ ଦେଖାଯାଇଥିଲା । କାରଣ ଆର୍କିଓପ୍ଟେରିକ୍ସ୍‌ର (ଚିତ୍ର ୧୭ B) ଯେଉଁ ଲକ୍ଷଣ (character) ସବୁ ଥିଲା, ସେଥି ମଧ୍ୟରୁ କେତେକ ସରୀସୃପ ଜାତୀୟ ଓ କେତେକ ପକ୍ଷୀ ଜାତୀୟ ଲକ୍ଷଣ ଥିଲା । ଅତଏବ ସରୀସୃପ ଓ ପକ୍ଷୀ ମଧ୍ୟରେ ଆର୍କିଓପ୍ଟେରିକ୍ସ୍ ଏକ ସଂଯୋଗ ସ୍ଥାପନ କରିଥିଲା । ସେହିଭଳି ସରୀସୃପ ଏବଂ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଅଷ୍ଟ୍ରେଲିଆରେ

---

* ଯେଉଁ ଜୀବ ଅତୀତରେ ସଂଯୋଗିକ ସମ୍ବନ୍ଧକାରୀ ପ୍ରାଣୀ ଭାବରେ ଥିଲେ, କିନ୍ତୁ ପରେ ଲୋପ ପାଇଯାଇଛନ୍ତି, ତାଙ୍କୁ ହିଡ଼ିତ ଯୋଜକ (Missing link) କୁହାଯାଏ । ଯଥା :—ଆର୍କିଓପ୍ଟେରିକ୍ସ୍ ଓ ସିମୌରିଆ ।

ଦେଖାଯାଉଥିବା ଡକ୍-ବିଲ୍-ପ୍ଲାଟିପସ୍ * (Duck-bill platypus) ନାମକ ଏକପ୍ରାଣୀ ସଂଯୋଗିକ ସମ୍ବନ୍ଧକାରୀ ଭାବରେ ପରିଗଣିତ ହୁଏ । ମାଛ ଏବଂ ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସଂଯୋଗିକ ସମ୍ବନ୍ଧକାରୀ ପ୍ରାଣୀ ଆଜି ଅଷ୍ଟ୍ରେଲିଆ, ଆଫ୍ରିକା ଓ ଦକ୍ଷିଣ ଆମେରିକାରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଫୁସ୍‌ଫୁସୀୟ ମାଛ (lung fishes) ଏବଂ ଉଭୟଚର ଓ ସରୀସୃପମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସଂଯୋଗିକ ସମ୍ବନ୍ଧକାରୀ ପ୍ରାଣୀ ସିମୌରିଆ (Seymouria) ଥିଲେ । ଉପରୋକ୍ତ ତଥ୍ୟରୁ ବିଶ୍ୱାସ କରାଯାଏ ଯେ ଜୀବ ବିବର୍ତ୍ତନ ଫଳରେ ମାଛମାନଙ୍କଠାରୁ ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀମାନେ ବିକାଶ ଲାଭ କରିଥିଲେ, ସରୀସୃପମାନେ ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କଠାରୁ ଏବଂ ପକ୍ଷୀ ଓ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନେ ସରୀସୃପମାନଙ୍କଠାରୁ ଉଦ୍ଭବ ହୋଇଥିଲେ ।

(ଗ) ଶରୀର ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଓ ଜୀବରସାୟନ ଜନିତ ତଥ୍ୟ—

ଶରୀର ତତ୍ତ୍ୱ (Physiology) ହେଉଛି ଜୀବବିଜ୍ଞାନର ଏକ ଶାଖା,ଯାହାକି ଜୀବମାନଙ୍କ ଦେହରେ ଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଅଙ୍ଗର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବୁଝାଏ । ଶ୍ରେଣୀ ବିଭାଗୀୟ ବୃକ୍ଷ (Taxonomical tree)ର ମୂଳରୁ କ୍ରମଶଃ ଅଗ୍ରଭାଗକୁ ଗଲେ ଯେପରି ବିଭିନ୍ନ ଜୀବର ଶରୀର ଗଠନରେ କ୍ରମଶଃ ଜଟିଳତା ବୃଦ୍ଧି ପାଇଥାଏ, ସେହିପରି ଏହା ସହିତ ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ ଅଙ୍ଗର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତାରେ ମଧ୍ୟ କ୍ରମଶଃ ଜଟିଳତା ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ । କିନ୍ତୁ ବିଭିନ୍ନ ଜାତିର ଉଦ୍ଭିଦ ଏବଂ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଶରୀର ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା (Physiological processes)ରେ କେତେକ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ, କାରଣ ସେମାନଙ୍କର ଉତ୍ପତ୍ତି ଏକ ପୂର୍ବପୁରୁଷ ଉତ୍ସ (common stock)ରୁ ହୋଇଅଛି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଶରୀରରେ ହେଉଥିବା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଜୈବ ରସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ନିମିତ୍ତ ଯେଉଁ ଶକ୍ତି (energy) ଆବଶ୍ୟକ ହୁଏ, ସେହି ଶକ୍ତି ଗ୍ଲାଇକୋଲିସିସ୍ (Glycolysis) ଏବଂ କ୍ରେବ୍‌ସ୍ ସାଇକେଲ୍ (Kreb's cycle) ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ଅଧିକନ୍ତୁ ଯେଉଁ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ (enzyme) ଗୁଡ଼ିକ ଏହି ଗ୍ଲାଇକୋଲିସିସ୍ ଓ କ୍ରେବ୍‌ସ୍ ସାଇକେଲ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଜୀବପ୍ରେରକ (Biocatalyst) ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରନ୍ତି, ସେଗୁଡ଼ିକ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରାଣୀ ବା ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କରେ ମୋଟାମୋଟି ସମାନ ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଆନ୍ତି । ଏହା ମଧ୍ୟ

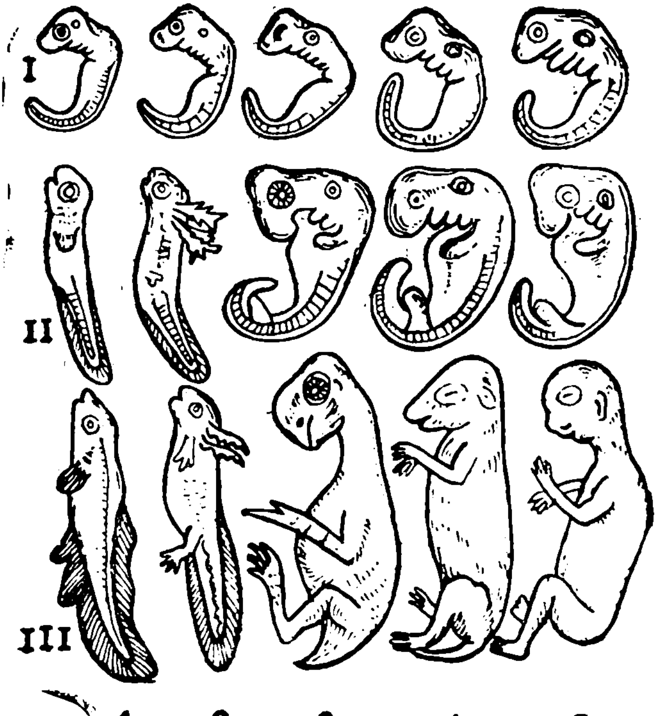
---

* ଯେଉଁ ଜୀବ ଆଜି 'ସଂଯୋଗିକ ପ୍ରାଣୀ ଭାବରେ ବଞ୍ଚି ରହିଛନ୍ତି, ତାଙ୍କୁ 'ସଂଯୋଗିକ ସମ୍ବନ୍ଧକାରୀ'(Connecting link) ବୁଝାଯାଏ, ଯଥା :- ଡକ୍‌ବିଲ୍ ପ୍ଲାଟିପସ୍ ଓ ଫୁସ୍‌ଫୁସୀୟ ମାଛ ।

ଜଣାଯାଇଛି ଯେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରାଣୀ ବା ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ଆକାର ଓ ବୃଦ୍ଧି କେତେଗୁଡ଼ିଏ ହରମୋନ୍ (Hormone) ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହୁଏ । ଉପରୋକ୍ତ ବିଷୟରୁ ବିଶ୍ବାସ କରାଯାଏ ଯେ ବିଭିନ୍ନ ଉଦ୍ଭିଦ ବା ପ୍ରାଣୀମାନେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ପୂର୍ବପୁରୁଷମାନଙ୍କଠାରୁ ଉଦ୍ଭବ ହୋଇଛନ୍ତି ।

(୪) ଭ୍ରୂଣତାତ୍ତ୍ୱିକ ତଥ୍ୟ ବା ଭ୍ରୂଣତତ୍ତ୍ୱ ଜନିତ ପ୍ରମାଣ :—

ଭ୍ରୂଣତତ୍ତ୍ୱ ହେଉଛି ଜୀବବିଜ୍ଞାନର ଏକ ଶାଖା, ଯାହାକି ଜୀବମାନଙ୍କର ଭ୍ରୂଣର ବିକାଶ କ୍ରମଶଃ ବିଭିନ୍ନ ସୋପାନ ମାଧ୍ୟମରେ କିପରି ହୁଏ, ସେ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଧାରଣା ଦିଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ବହୁକୋଷୀ ଜୀବର ଜୀବନ ଏକକୋଷୀ ଜାଇଗୋଟ୍ (zygote) ରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଜାଇଗୋଟ୍ ଶୁକ୍ରାଣୁ (sperm) ଓ ଡିମ୍ବାଣୁ (ovum) ର ମିଳନରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ଜାଇଗୋଟ୍ ବିଭିନ୍ନ ସୋପାନ (different stages) (ଯାହାକୁ ଭ୍ରୂଣଜନିତ ସୋପାନ କୁହାଯାଏ) ଯଥା : ବ୍ଲାଷ୍ଟୁଲା, ଗାଷ୍ଟ୍ରୁଲା ପ୍ରଭୃତି ଦେଇ ପ୍ରାପ୍ତ ବୟସ୍କ ସୋପାନରେ ପହଞ୍ଚିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିକାଶ ଲାଭ କରେ । ବିଶେଷକରି ବିଭିନ୍ନ ଶ୍ରେଣୀର ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହି ଭ୍ରୂଣ ଜନିତ ବିକାଶ ବା ବୃଦ୍ଧିର ବିଭିନ୍ନ ସୋପାନଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ମୌଳିକ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ (fundamental similarity) ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ମନୁଷ୍ୟ, ମାଛ, ସାଲମାଣ୍ଡର୍ (ଏକ ଜାତିର ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀ) କୁକୁଡ଼ା ଓ ଠେକୁଆର ଭ୍ରୂଣ (ଚିତ୍ର ୨୭) ବିକାଶରେ ମଧ୍ୟ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ । ଏହି ଭ୍ରୂଣଜନିତ ବିକାଶର ବିଭିନ୍ନ ସୋପାନ ଗୁଡିକ ମଧ୍ୟରେ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଏତେ ପରିମାଣରେ ଦେଖାଯାଏ ଯେ ଗୋଟିଏ ଜାତି ପ୍ରାଣୀର ଭ୍ରୂଣକୁ ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥାରେ ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଶ୍ରେଣୀ ପ୍ରାଣୀର ଭ୍ରୂଣଠାରୁ ପୃଥକ୍ କରିବା କଷ୍ଟକର ହୁଏ । ଉପରୋକ୍ତ ବର୍ଣ୍ଣିତ ବିଷୟରୁ ଜଣାପଡେ ଯେ ଗୋଟିଏ ଶ୍ରେଣୀ ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀର ବିକାଶରେ ବିଭିନ୍ନ ଭ୍ରୂଣଜନିତ ସୋପାନ ତାହାର ପୂର୍ବପୁରୁଷର ଶରୀର ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ମୌଳିକ ଲକ୍ଷଣଗୁଡ଼ିକୁ ସଂକ୍ଷେପରେ ପୁନରାବୃତ୍ତି କରେ । ଏହି ବିଚିତ୍ରତା (phenomenon) ଜର୍ମାନର ବିଶିଷ୍ଟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ହେକେଲ (Earnst Haeckel) ଙ୍କୁ ଜୀବ ଆନୁବଂଶିକ ନିୟମ ବା ପୁନରାବୃତ୍ତି ମତବାଦ (Biogenetic Law ବା Theory of recapitulation) ସୂତ୍ର 'ତାହାର କରିବାପାଇଁ ପଥ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥିଲା । ଏହି ପୁନରାବୃତ୍ତି-ମତବାଦ ଅନୁସାରେ ଯେକୌଣସି ପ୍ରାଣୀର ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ଜୀବନରେ ତାର ବଂଶ ବୃତ୍ତାନ୍ତର ପୁନରାବୃତ୍ତି (ontogeny recapitulates phylogeny) ହୋଇଥାଏ, ଅର୍ଥାତ୍ କୌଣସି ପ୍ରାଣୀର ଜୀବନ ଇତିହାସ ବା ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ଜୀବନ ବୃତ୍ତାନ୍ତ (ବ୍ୟକ୍ତିତତ୍ତ୍ୱ) ସେହି ଜାତୀୟ



ଚିତ୍ର ୨୭ : ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ତୁଳନା । ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ସେମାନଙ୍କର ବିକାଶରେ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ (୧) ମାଛ (୨) ସାଲାମାଣ୍ଡର (୩) କୁକୁଡ଼ା (୪) ଠେକୁଆ (୫) ମନୁଷ୍ୟ

(I) ଗାଲଛିଦ୍ର ଓ ବିଖଣ୍ଡିତ ଶରୀରର ବିକାଶ ।

(II) ଗାଲଛିଦ୍ର ଓ ଅବୟବଯୁକ୍ତ ଭ୍ରୂଣ ।

(III) ସଦ୍ୟଉତ୍ପନ୍ନ ଫୁଟନ ଜନିତ କିମ୍ବା ସଦ୍ୟଜାତ ଶିଶୁ ।

ପ୍ରାଣୀର କ୍ରମବିକାଶ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଇତିହାସ ବା ବଂଶ ବୃକ୍ଷ (ବଂଶତତ୍ତ୍ୱ) ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏକ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଧାରଣା ଦିଏ । ଅନ୍ୟ ଭାବରେ କହିଲେ, ଗୋଟିଏ ଜୀବ ତାହାର ବିକାଶ (development) ସମୟରେ ତାହାର ପୂର୍ବପୁରୁଷ ଇତିହାସର ପୁନରାବୃତ୍ତି କରେ ।

(୪) ପ୍ରତ୍ନଜୀବତତ୍ତ୍ୱ ଜନିତ ତଥ୍ୟ :—

ପ୍ରତ୍ନଜୀବତତ୍ତ୍ୱ ଜୀବବିଜ୍ଞାନର ଏକ ଶାଖା ଏବଂ ଏହା କୌଣସି ପ୍ରାଣୀ ବା ଉଦ୍ଭିଦର ଜୀବାଶ୍ମ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଧାରଣା ଦିଏ । ଜୀବାଶ୍ମଗୁଡ଼ିକୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କଲେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରାଣୀ ବା ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର କ୍ରମବିକାଶ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଭାସ ମିଳିଥାଏ ।

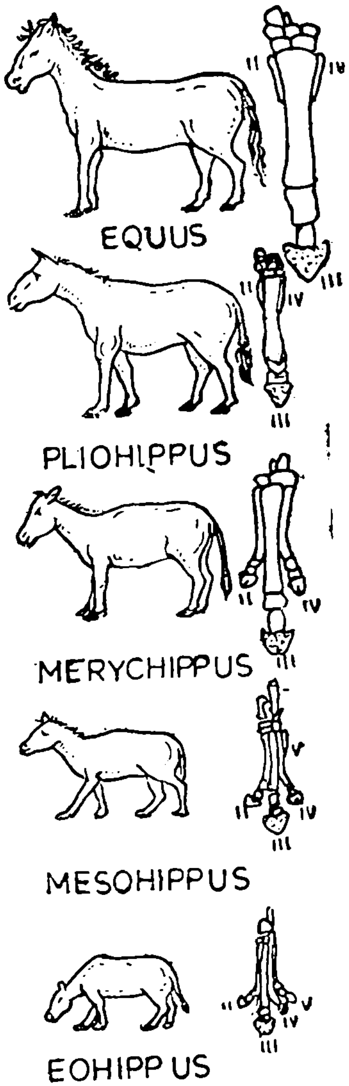
ପୁରାତନ ଯୁଗର ଜୀବାଶ୍ମଗୁଡ଼ିକରୁ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ଉତ୍ପତ୍ତି ହୋଇଥିବା ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର କ୍ରମବିସ୍ତାର ବା କ୍ରମାନ୍ୱୟତା (succession) ସମ୍ପର୍କରେ ସନ୍ଧାନ ମିଳେ । ଆହୁରି ମଧ୍ୟ ଆଜି ଦେଖାଯାଉଥିବା ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ପୂର୍ବପୁରୁଷ (ancestors) ମାନଙ୍କ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜୀବାଶ୍ମଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇଥାନ୍ତି । ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଜୀବାଶ୍ମ ଇତିହାସରୁ ଦେଖାଯାଏ ଯେ ଅତି ସରଳ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦଗୁଡ଼ିକ ଭୂତାତ୍ତ୍ୱିକ ଯୁଗ (Geological era) ର ଆଦ୍ୟରେ ଦେଖାଯାଇଥିଲେ ଏବଂ ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ କ୍ରମେ ଜଟିଳ ଜୀବଗୁଡ଼ିକ ଦେଖାଦେଇଥିଲେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଆଦିଜୀବ କାଳ ବା ପ୍ରୋଟିରୋଜୋଇକ୍ ଏରା (Proterozoic era) ରେ ଶୈବାଳ, କବକ, ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ପ୍ରଭୃତି ଉଦ୍ଭିଦ ଏବଂ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଖୋଳପାଯୁକ୍ତ ଏକକୋଷୀ ପ୍ରାଣୀ (shelled protozoans), ସିଲେନ୍ଟେରେଟା (Coelenterata) ଏବଂ ଚେପ୍ଟାକୃମି (Platyhelminthes) ଏବଂ ଆଦିମ ଅଙ୍ଗୁରୀୟମାନ (primitive annelids) ପ୍ରାଣୀ ପ୍ରଭୃତି ଦେଖାଯାଇଥିଲେ । ପୁରାଜୀବ କାଳ ବା ପାଲିଓଜୋଇକ୍ ଏରା (Palaeozoic era)ରେ ମସ୍ (moss) ଏବଂ ଫର୍ଣ୍ଣ (Fern) ଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦ, ପତଙ୍ଗ ଏବଂ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀସଦୃଶ ସରୀସୃପ (mammal-like reptiles) ମାନଙ୍କର ଅଭ୍ୟୁଦୟ ହୋଇଥିଲା । ମଧ୍ୟଜୀବ କାଳ ବା ମେସୋଜୋଇକ୍ ଏରା (Mesozoic era) ରେ କ୍ରମଶଃ ଏକବୀଜପତ୍ରୀ ଉଦ୍ଭିଦ ଏବଂ ଆଧୁନିକ ଧରଣର ପକ୍ଷୀ (modern birds) ଦେଖାଯାଇଥିଲେ । ନୂତନଜୀବ କାଳ ବା ସିନୋଜୋଇକ୍ ଏରା (Coenozoic era) ରେ ଉଦ୍ଭିଦ-ମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ତୃଣଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦ (herbs) ଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ବିସ୍ତାର କରିଥିଲେ ଏବଂ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ମାନବର ଅଭ୍ୟୁଦୟ ଘଟିଥିଲା ଏବଂ ପରେ ମାନବ ସଂସ୍କୃତି ଓ ସଭ୍ୟତାର ବିକାଶ ଘଟିଲା ।

ଅଶ୍ୱର କ୍ରମବିକାଶ ଅନୁଧ୍ୟାନ କଲେ ଜୀବ ବିବର୍ତ୍ତନ ସପକ୍ଷରେ ପ୍ରକୃଜୀବବିଜ୍ଞାନ ଜନିତ ପ୍ରମାଣ ପରିଷ୍କାର ଭାବରେ ବୁଝାଯାଇପାରିବ । ଆଧୁନିକ ଅଶ୍ୱର ଦୁଇଟି ପ୍ରଧାନ ଲକ୍ଷଣ ହେଉଛି

(୧) ଏକ ଖୁରା ବିଶିଷ୍ଟ ଗୋଡଗୁଡ଼ିକ କଠିନ ଭୂମି ଉପରେ ଦୌଡ଼ିବା ପାଇଁ ଖୁବ୍ ଉପଯୋଗୀ ଏବଂ (୨) ଏହାର ଦାନ୍ତଗୁଡ଼ିକ କିଛି ପରିମାଣରେ ଲମ୍ବା ଓ ବୃକ୍ଷର ପତ୍ର ଓ ମଞ୍ଜିକୁ ପେଷିବା ପାଇଁ ଖୁବ୍ ଉପଯୋଗୀ ।

ଇ'ସିନ୍ ଇପୋକ୍‌ରେ ଇଓହିପ୍‌ପସ୍ (Eohippus) ଅଶ୍ୱର ପ୍ରଥମେ ଆବିର୍ଭାବ ହୋଇଥିଲା । ଏହା ଗୋଟିଏ ଗ୍ରେଟ କୁକୁରର ଆକାର ଭଳି ଦେଖାଯାଉଥିଲା ଏବଂ ଏହାର ଉଚ୍ଚତା ୩୦ ସେ· ମି. ଥିଲା । ଇଓହିପପସ୍‌ର ଆଗ ଗୋଡ଼ରେ ଚାରିଗୋଟି ଓ ପଛ ଗୋଡ଼ରେ ତିନିଗୋଟି କରି ଆଙ୍ଗୁଠି ଥିଲା । ସର୍ବମୋଟରେ ୪୪ଟି ଅତି ସରଳ ଧରଣର ଦାନ୍ତ ଥିଲା । ଝରଣା ପାଖରେ ବହୁଳ ଭାବରେ ବଢ଼ିଥିବା ନରମ ଉଦ୍ଭିଦ ଖାଇବା ପାଇଁ ଏହି ଦାନ୍ତଗୁଡ଼ିକ ବେଶ୍ ଉପଯୋଗୀ ଥିଲା ।

ପରବର୍ତ୍ତୀ ଓଲିଗୋସିନ୍ ଇପୋକ୍‌ରେ ମେସୋହିପ୍‌ପସ୍ (Mesohippus) ଓ ମାୟୋହିପ୍‌ପସ୍ (Miohippus) ଅଶ୍ୱ ମାନଙ୍କର ଆବିର୍ଭାବ ହୋଇଥିଲା । ଏ ଦୁଇଟି ପ୍ରକାର ଅଶ୍ୱମାନଙ୍କର ଲକ୍ଷଣ ସମାନ ଥିଲା । ମେସୋହିପ୍‌ପସ୍‌ର ଆକାର ଗୋଟିଏ ମେଣ୍ଢାସଦୃଶ ଥିଲା ଏବଂ ଏହାର ଉଚ୍ଚତା ପ୍ରାୟ ୬୦ ସେ. ମି. ଥିଲା । ଏହି ମେସୋହିପ୍‌ପସ୍‌ର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଆଗ ଓ ପଛଗୋଡ଼ରେ ତିନିଗୋଟି କରି ଆଙ୍ଗୁଠି ଥିଲା । ଏହାର



ଚିତ୍ର ୬୮ : ଘୋଡାର କ୍ରମବିକାଶ :— କାଳକ୍ରମେ ଚାରିଃ ପଦାଙ୍ଗୁଳି ବିଶିଷ୍ଟ ପ୍ରାଣୀରୁ ଆଧୁନିକ ଘୋଡାର ବିକାଶ (ପଦାଙ୍ଗୁଳି ତାହାର ପାଦରେ ଚିହ୍ନିତ ହୋଇଛି)

ଦାନ୍ତଗୁଡ଼ିକ ଇଓହିପ୍‌ପସ୍‌ର ଦାନ୍ତଠାରୁ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ବେଶୀ ଲମ୍ବ ତଥା ଗଠନରେ ଜଟିଳ ଥିଲା ।

ମାଇଓସିନ୍ ଇପୋକ୍‌ରେ ଦେଖାଯାଇଥିବା ଅଶ୍ୱର ନାମ ଥିଲା ମେରିଚିପ୍‌ପସ୍ (Merychippus) । ଏହାର ଉଚ୍ଚତା ପ୍ରାୟ ଏକ ମିଟର ଥିଲା ଅର୍ଥାତ୍ ଏକ ଛୋଟ ଘୋଡ଼ା (pony) ର ଉଚ୍ଚତା ସହ ସମାନ୍ ଥିଲା । ଏହାର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୋଡ଼ରେ ତିନିଗୋଟି ଆଙ୍ଗୁଠି ଥିଲା ଏବଂ ଏହି ତିନିଗୋଟି ଆଙ୍ଗୁଠି ମଧ୍ୟରୁ ମଝି ଆଙ୍ଗୁଠିଟି କେବଳ ଭୂମିକୁ ସ୍ପର୍ଶ କରିପାରୁଥିଲା । ଦାନ୍ତଗୁଡ଼ିକ ଘାସ ଚରିବା ଏବଂ ଗଛରୁ ପତ୍ର ଖାଇବା ପାଇଁ ଉପଯୋଗୀ ଥିଲା ।

ପ୍ଲିଓସିନ୍ ଇପୋକ୍‌ରେ ପ୍ଲିଓହିପ୍‌ପସ୍ (Pliohippus) ଅଶ୍ୱର ଆବିର୍ଭାବ ହୋଇଥିଲା । ଏହି ଅଶ୍ୱ ପ୍ରାୟ ଆଧୁନିକ ଅଶ୍ୱ ସଦୃଶ ଦେଖାଯାଉଥିଲା । ଏହାର ଉଚ୍ଚତା ପ୍ରାୟ ୧୨୦ ସେ. ମି. ଥିଲା । ଏହାର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୋଡ଼ର ମଝି ଆଙ୍ଗୁଠି ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ପରିଦୃଷ୍ଟ ହେଉଥିଲା ଏବଂ ଅନ୍ୟ ଆଙ୍ଗୁଠିଗୁଡ଼ିକ କ୍ଷୁଦ୍ରାସ୍ଥି (splint bone) ସଦୃଶ ରହିଥିଲା । ଦାନ୍ତ-ଗୁଡ଼ିକ ପୂର୍ବବର୍ତ୍ତୀ ଇପୋକ୍‌ରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଅଶ୍ୱମାନଙ୍କଠାରୁ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଲମ୍ବ ଥିଲା ଏବଂ ଏଗୁଡ଼ିକ ଖାଦ୍ୟକୁ ପେଷଣ ବା ଚର୍ବଣ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରୁଥିଲା ।

ପ୍ଲିଷ୍ଟୋସିନ୍ ଇପୋକ୍‌ରେ ଇକ୍ୱସ୍ (Equus) ଅଶ୍ୱ ଦେଖାଦେଇଥିଲା । ଏହାର ଆଧୁନିକ ଯୁଗର ଅଶ୍ୱ ସହିତ ଆକାର ଓ ଗଠନରେ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ରହିଥିଲା । ଇକ୍ୱସ୍ ଅଶ୍ୱର ଉଚ୍ଚତା ପ୍ରାୟ ୧.୫ ରୁ ୧.୭ ମିଟର ଏବଂ ଏହାର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୋଡ଼ରେ ଗୋଟିଏ କରି ଆଙ୍ଗୁଠି ଥିଲା ଏବଂ କ୍ଷୁଦ୍ରାସ୍ଥି ସଦୃଶ ଆଙ୍ଗୁଠି ଗୁଡ଼ିକ ଚର୍ମଦ୍ୱାରା ଆବୃତ ହୋଇଯାଇଥିଲା । ଦାନ୍ତଗୁଡ଼ିକ ଖାଦ୍ୟ ପେଷଣ ପାଇଁ ବେଶ୍ ଉପଯୋଗୀ ଥିଲା ଏବଂ ଏଗୁଡ଼ିକରେ ବେଶ୍ ଜଟିଳ ଜଳାଙ୍କ (ridges) ଥିଲା । ସର୍ବଶେଷରେ ସାମ୍ପ୍ରତିକ ଇପୋକ୍ (recent epoch)ରେ ଆଧୁନିକ ଅଶ୍ୱ ବିକାଶଲାଭ କଲା । ଏଥିରୁ ପ୍ରମାଣିତ ହୁଏ ଯେ ଅଧିକ ଜଟିଳ ଜୀବମାନଙ୍କର ଉତ୍ପତ୍ତି କ୍ରମଶଃ ସରଳ ଜୀବମାନଙ୍କର ପରିବର୍ତ୍ତନରୁ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିଛି ।

(ଚ) ଜୀବମାନଙ୍କର ଭୌଗୋଳିକ ବିସ୍ତରଣ ଜନିତ ତଥ୍ୟ :—

ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ଭୌଗୋଳିକ ବିସ୍ତରଣ ଜୀବ ବିବର୍ତ୍ତନ ସପକ୍ଷରେ କେତେକ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇଥିବାର ଜଣାଯାଏ । ପୃଥିବୀର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଭୌଗୋଳିକ ଅଞ୍ଚଳରେ କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଉଦ୍ଭିଦ ତଥା ପ୍ରାଣୀ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ହାତୀ କେବଳ ଭାରତ ଏବଂ ଆଫ୍ରିକାରେ ଦେଖାଯାଏ; ପ୍ଲାଟିପସ୍, ଏକିଡ୍‌ନା (ଡିମ୍ବ ଦେଉଥିବା ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀ) ଏବଂ ମାର୍‌ସୁପିଆଲ୍ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ

ପ୍ରାଣୀଗୁଡ଼ିକ (କଙ୍ଗାରୁ ପ୍ରଭୃତି) କେବଳ ଅଷ୍ଟ୍ରେଲିଆରେ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ସ୍ଫିନୋଡନ୍ (Sphenodon) କେବଳ ନିଉଜିଲାଣ୍ଡରେ ଦେଖାଯାଏ । ସେହିଭଳି ଟ୍ରାଭେଲାର୍ସ (The traveller's tree) ବୃକ୍ଷ କେବଳ ମାଡ଼ାଗାସ୍କାରରେ, ଇଉକାଲିପ୍ଟସ୍ ବୃକ୍ଷ କେବଳ ଅଷ୍ଟ୍ରେଲିଆରେ ଏବଂ ଇଉଫୋରବିଆ (Cactus-like spurges) କେବଳ ଆଫ୍ରିକାର ମରୁଭୂମିରେ ଦେଖାଯାଏ । ବିଭିନ୍ନ ଭୌଗୋଳିକ ଅଞ୍ଚଳରେ ନାନା ଜାତିର ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଏହି ଭୌଗୋଳିକ ବିସ୍ତରଣରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦେଖାଯାଉଥିବାର ସମ୍ଭାବିତ କାରଣ ହେଉଛି;

(କ) ଆଧୁନିକ ପ୍ରାଣୀ ବା ଉଦ୍ଭିଦଗୁଡ଼ିକ କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଭୌଗୋଳିକ ଅଞ୍ଚଳରେ ଥିବା ପୂର୍ବପୁରୁଷଙ୍କଠାରୁ ବିକାଶ ଲାଭ କରିଛନ୍ତି ।

(ଖ) ପ୍ରାଣୀ ବା ଉଦ୍ଭିଦଗୁଡ଼ିକର ପୂର୍ବପୁରୁଷମାନେ ସେମାନଙ୍କର ସ୍ଥାନତ୍ୟାଗ ସ୍ୱଭାବ ଯୋଗୁଁ ନିଜର ପ୍ରକୃତ ଉତ୍ପତ୍ତି ସ୍ଥଳରୁ ବହୁ ଦୂରକୁ ସ୍ଥଳ ଯାଇଥିଲେ ଏବଂ

(ଗ) ଭୌତିକ ବା ଶାରୀରିକ କାର୍ଯ୍ୟକଳାପରେ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ସୃଷ୍ଟି ହେବାରୁ ଜୀବମାନେ ସେମାନଙ୍କର ଉତ୍ପତ୍ତିସ୍ଥଳ ତ୍ୟାଗ କରିବାରେ ଅକ୍ଷମ ହୋଇଥିଲେ ।

ପ୍ରଶ୍ନମାଳା

୧ । ଜୀବ ବିବର୍ତ୍ତନ ସପକ୍ଷରେ ମୁଖ୍ୟ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏକ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ବିବରଣୀ ପ୍ରଦାନ କର ।

୨ । କିପରି ଜୀବର ବାହ୍ୟାକୃତି ଓ ତୁଳନାତ୍ମକ ଶରୀର ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତଥ୍ୟ ଏବଂ ଭ୍ରୂଣତାତ୍ତ୍ୱିକ ତଥ୍ୟ ଜୀବ ବିବର୍ତ୍ତନକୁ ପ୍ରମାଣିତ କରେ ତାହା ବୁଝାଇ ଲେଖ ।

୩ । ଜୀବ ବିବର୍ତ୍ତନ ସପକ୍ଷରେ 'ଅଶ୍ୱର କ୍ରମବିକାଶ' ଗୋଟିଏ ଉପଯୁକ୍ତ ପ୍ରମାଣ; ଏହାର ଯଥାର୍ଥତା ପ୍ରତିପାଦନ କର ।

୪ । ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଟିପ୍ପଣୀ ଲେଖ ।

(କ) ସଂଯୋଗିକ ସମ୍ବନ୍ଧକାରୀ

(ଖ) ଅବଶେଷାଙ୍ଗ

(ଗ) ଭୌଗୋଳିକ ବିସ୍ତରଣ ଜନିତ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ

(ଘ) ପ୍ରତ୍ନଜୀବତତ୍ତ୍ୱ ଜନିତ ପ୍ରମାଣ

(ଙ) ପୁନରାବୃତ୍ତିମତବାଦ

୫ । **ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦର୍ଶାଅ :**

(କ) ବ୍ୟକ୍ତିତତ୍ତ୍ୱ ଓ ବଂଶତତ୍ତ୍ୱ
(ଖ) ସମଜାତ ଅଙ୍ଗ ଓ ଅନୁରୂପୀ ଅଙ୍ଗ
(ଗ) ଭ୍ରୂଣତତ୍ତ୍ୱ ଓ ପ୍ରତ୍ନଜୀବତତ୍ତ୍ୱ
(ଘ) ମେସୋହିପସ୍ ଓ ପ୍ଲିଓହିପସ୍

୬ । **ନିମ୍ନଲିଖିତ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ତର ଗୋଟିଏ ବା ଦୁଇଟି ବାକ୍ୟରେ ଲେଖ ।**

(କ) ଅବଶେଷାଙ୍ଗ କଣ ?
(ଖ) ମାନବ ଶରୀରରେ ଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଅବଶେଷାଙ୍ଗର ନାମ ଲେଖ ।
(ଗ) ଏର୍ନଷ୍ଟ ହେକେଲ୍‌ଙ୍କର ଅବଦାନ କଣ ?
(ଘ) ଜାତି କହିଲେ କଣ ବୁଝାଯାଏ ?
(ଙ) ସରୀସୃପ ଓ ପକ୍ଷୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସଂଯୋଗିକ ସମ୍ବନ୍ଧକାରୀ ପ୍ରାଣୀ କିଏ ?

ଅଷ୍ଟମ ପରିଚ୍ଛେଦ

ମାନବର କ୍ରମବିକାଶ

(THE EVOLUTION OF MAN)

ମାନବ-ସୃଷ୍ଟିର ଶ୍ରେଷ୍ଠତମ ଜୀବ :—

ଜୀବଜଗତରେ ମାନବର ସୃଷ୍ଟି ବିବର୍ତ୍ତନ ଧାରାର ଏକ ଅଲୌକିକ ଅବଦାନ । ମାନବର ନିଜ ପରିବେଶ ଉପରେ ଅଖଣ୍ଡ ପ୍ରଭାବ ଥାଏ । ମାନସିକ ବିକାଶ ହେତୁ ସେ ସମସ୍ତ ଜୀବମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଶ୍ରେଷ୍ଠତମ ଜୀବରୂପେ ନିଜର ଅଧିକାର ସାବ୍ୟସ୍ତ କରି-ପାରିଛି । ମାନବର ମାନସିକ ବିକାଶ ଯଥା ବିଶ୍ଳେଷଣ କରିବାର ଶକ୍ତି, ସ୍ମରଣଶକ୍ତି, ନିଜର ଭାବଧାରାକୁ ଭାଷାରେ ବ୍ୟକ୍ତ କରିବାର ଶକ୍ତି, ବଡ଼ ଉନ୍ନତ ଧରଣର ମସ୍ତିଷ୍କ ଏବଂ ଖପୁରୀର ପ୍ରସାରଣ ହେତୁ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିଛି । ଅତଏବ ଆଜି ଏହି ମାନବ ନିଜର ଉତ୍ପତ୍ତି ଓ ବିକାଶ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅବଗତ ହେବାପାଇଁ ଆଗ୍ରହ ପ୍ରକାଶ କରି ଚେଷ୍ଟା କରି ଆସୁଅଛି । କାରଣ ମାନବର ଉତ୍ପତ୍ତି ଜୈବିକ ବିକାଶ ଫଳରେ ହୋଇଅଛି ନା ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଜୀବଠାରୁ ଉଦ୍ଭବ ହୋଇଅଛି, ଏହା ହେଉଛି ଆମ ମନରେ ପ୍ରଶ୍ନ । ଏହି କିଛିବର୍ଷ ଭିତରେ ମିଳିଥିବା ମାନବର ଜୀବାଶ୍ମ ମୂଲ୍ୟାଙ୍କନରୁ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ତଥ୍ୟ ମାନବର କ୍ରମବିକାଶ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆବିଷ୍କାର କରାଯାଇପାରିଛି ।

ମାନବ ଓ ତାହାର ନିକଟ ସଂପର୍କୀୟଙ୍କର ଅବସ୍ଥିତି :—

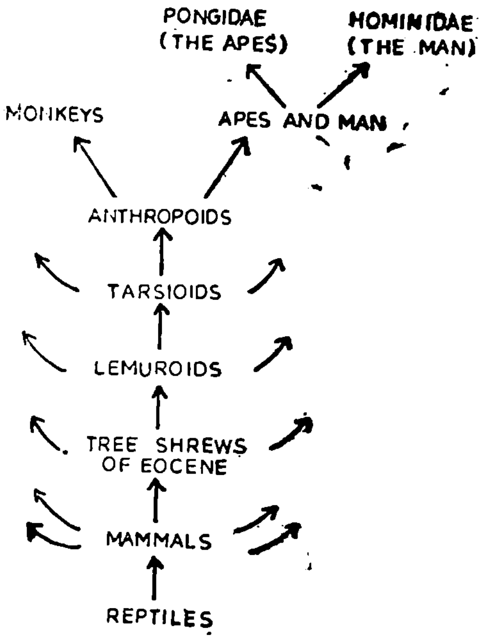
ମାନବ ଏକ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀ । ଅତଏବ ତାହାର ବିବର୍ତ୍ତନିକ ଇତିହାସ ଅନ୍ୟ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ଭଳି ହୋଇଥାଏ । କୀଟଭୋଜୀ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀ-ମାନଙ୍କଠାରୁ ଅନ୍ୟ ବର୍ଗର ଭ୍ରୂଣବନ୍ଧ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ (Placental mammals) ପ୍ରାଣୀମାନେ ଉଦ୍ଭବ ହୋଇଥିବାର ବିଶ୍ୱାସ କରାଯାଏ । ସମସ୍ତ ଭ୍ରୂଣବନ୍ଧ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନେ (ମାନବ ମଧ୍ୟ ଏକ ଭ୍ରୂଣବନ୍ଧ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ) ପ୍ରାଇମେଟ୍ ବା ଉଚ୍ଚ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ (Primate) ବର୍ଗର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ତେଣୁ ମାନବ, ମାନବାକୃତି ବାନର (Anthropoid apes) ଯଥା ଶିମ୍ପାଞ୍ଜି, ଓରାଂଉଟାନ୍, ଗରିଲା, ଗିବନ୍ ଡ୍ରିଲଡ, ଟାର୍ସିଅର୍, ବୃକ୍ଷବାସୀ ଶ୍ରିଉ, ବାବୁନ୍, ଲେମୁର୍ ଓ ମାଙ୍କଡ଼ ଇତ୍ୟାଦି ଏହି ପ୍ରାଇମେଟ୍ ଗ୍ରୁପ୍ର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ମାନବର ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ମତ ନାମ ହେଉଛି ହୋମୋ ସାପିଏନସ୍

(*Homo sapiens*) । ହୋମୋ ହେଉଛି ପ୍ରଜାତି (Genus) ନାମ ଓ ସାପିଏନ୍ସ୍ ଜାତି (species)ର ନାମ । ଏହା ହୋମିନିଡେ (Hominidae) ବଂଶର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ।

T. H. Huxley କହୁଥିଲେ ଯେ "ଲାଙ୍ଗୁଳହୀନ ବାନରମାନେ ମାନବର ଅତି ନିକଟ ସମ୍ପର୍କୀୟ" । ବହୁତ ଲୋକଙ୍କର ଧାରଣା ଯେ ମାନବର ବଂଶୋଦ୍ଭବ ମାଙ୍କଡ଼ମାନଙ୍କ ଠାରୁ କିମ୍ବା ଲାଙ୍ଗୁଳହୀନ ବାନରମାନଙ୍କଠାରୁ ହୋଇଛି । କିନ୍ତୁ ଏ ଧାରଣା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ଭୁଲ୍ । କାରଣ ଜଣାଯାଇଛି ଯେ, ମାନବ ଓ ମାନବାକୃତି ବାନରମାନେ ଏକ ସାଧାରଣ ମାନବାକୃତି ଗୋଷ୍ଠୀରୁ ଉଦ୍ଭବ ହୋଇଛନ୍ତି । ଅତଏବ ପୁରାତନ ଭୂମଣ୍ଡଳ ମାଙ୍କଡ଼, ନୂତନ ଭୂମଣ୍ଡଳ ମାଙ୍କଡ଼, ଲାଙ୍ଗୁଳହୀନ ବାନର ଏବଂ ମାନବମାନେ ଗୋଟିଏ ବର୍ଗ ଆନ୍ଥ୍ରୋପୋଏଡିଆ (Order-Anthropoidea)ର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ମାନବର ପୁରାତନ ଭୂମଣ୍ଡଳ ମାଙ୍କଡ଼ ଓ ଲାଙ୍ଗୁଳହୀନ ବାନରମାନଙ୍କ ସହିତ ବହୁତ ପରିମାଣରେ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ରହିଛି । ଅତଏବ୍ ସିଂପାଞ୍ଜୀ ଓ ଗରିଲା ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର ମହାଜନସ୍ଥିତା (Grand parents) ନୁହଁନ୍ତି । ତେଣୁ ଲାଙ୍ଗୁଳହୀନ ବାନର ଓ ମାନବର ଉଦ୍ଭବକାଳ ଆଦିମ ପୂର୍ବପୁରୁଷ ଗୋଷ୍ଠୀ (Common primitive ancestors)ରୁ ହୋଇଅଛି ଏବଂ ପରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଦିଗରେ ବିକାଶ ଲାଭ କରିଛନ୍ତି । ମାନବର ଉତ୍ପତ୍ତି ଓ ପୂର୍ବ-ପୁରୁଷମାନଙ୍କ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଟି. ଏଚ. ହକ୍ସଲେ, ଚ୍ଚାର୍ଲସ୍ ଡାର୍‌ଉଇନ୍, ଚ୍ଚାର୍ଲସ୍ ଡବ୍‌ସନ୍ ପ୍ରଭୃତି ବହୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିଛନ୍ତି ।

ମାନବାକୃତି ବାନରମାନଙ୍କର ଉତ୍ପତ୍ତି :—

ଜୀବାଶ୍ମତତ୍ତ୍ୱ (Palaeontology) ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଧ୍ୟୟନରୁ ଜଣାପଡ଼େ ଯେ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନେ ସରୀସୃପ ଜାତୀୟ ପୂର୍ବପୁରୁଷମାନଙ୍କଠାରୁ ଉଦ୍ଭବ ହୋଇଛନ୍ତି । ଆଦିମ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଶ୍ରିଉ (ଏକ ପ୍ରକାର କୀଟଭୋଜୀ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀ)ର ପାଲିଓସିନ୍ ଇପୋକ୍‌ରେ ଆବିର୍ଭାବ ହୋଇଥିଲା । ଶ୍ରିଉମାନେ ବୃକ୍ଷରେ ବାସ କରୁଥିଲେ ଏବଂ ସେମାନେ ନିଜର ଦୃଷ୍ଟିଶକ୍ତି ଅପେକ୍ଷା ଘ୍ରାଣଶକ୍ତି ଉପରେ ବିଶେଷ ନିର୍ଭର କରୁଥିଲେ । ଇଓସିନ୍ ଇପୋକ୍‌ରେ ଲେମୁର୍ ଜାତୀୟ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନେ ବିବର୍ତ୍ତନ ଫଳରେ ଏହି ଶ୍ରିଉ (ମୂଷା ସଦୃଶ କ୍ଷୁଦ୍ରପ୍ରାଣୀ) ଜାତୀୟ ପୂର୍ବପୁରୁଷଙ୍କଠାରୁ ଉଦ୍ଭବ ହୋଇଥିଲେ (ଚିତ୍ର ୬୯) । ଏହି ଲେମୁର୍‌ମାନେ (Lemuroids) ବୃକ୍ଷରେ ବାସ କରୁଥିଲେ । ସେମାନଙ୍କର ବଡ଼ ଆକାରର ଚକ୍ଷୁ ଥିଲା ଏବଂ ସେମାନଙ୍କର ହାତ ଓ ଗୋଡ଼ ଗଛର ଗଣ୍ଡିକୁ ଜାବୁଡ଼ି ଧରିବା ପାଇଁ ଉପଯୋଗୀ ଥିଲା । ଏହି ଲେମୁରମାନେ ଶ୍ରିଉମାନଙ୍କ ଭଳି ଘ୍ରାଣ ଉପରେ ନିର୍ଭର ନ କରି ଦୃଷ୍ଟି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିବା



ଚିତ୍ର ୨୯ : ବାନର (ଲଞ୍ଜୁବିହୀନ) ଓ ମାନବର ବିବର୍ତ୍ତନର କ୍ରମଧାରା
(ପାର୍ଶ୍ୱବର୍ତ୍ତୀ ଖାଲି ତୀରଚିହ୍ନ ବିବର୍ତ୍ତନର ଦିଗକୁ ସୂଚାଏ ।)

ଆରମ୍ଭ କରିଥିଲେ । ଲେମୁର୍‌ମାନଙ୍କଠାରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ କ୍ଷୁଦ୍ର ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀ ଟାର୍‌ସିଅର୍ (Tarsiers) ଉଦ୍ଭବ ହୋଇଥିଲେ । ଏହି ଟାରସିଅର୍‌ମାନେ ମଧ୍ୟ ବୃକ୍ଷରେ ବାସ କରୁଥିଲେ, କିନ୍ତୁ ସେମାନଙ୍କର ଆକୃତି ତାଙ୍କ ପୂର୍ବପୁରୁଷ ଭଳି ନ ଦେଖାଯାଇ ଅଧିକ ଭାବରେ ମାଙ୍କଡମାନଙ୍କ ଭଳି ଦେଖାଯାଉଥିଲା । ଏମାନଙ୍କର ଚକ୍ଷୁ ମସ୍ତକର ସମ୍ମୁଖ ଭାଗରେ ଥିଲା ଏବଂ ମସ୍ତକକୁ ବିଭିନ୍ନ ଦିଗକୁ ବୁଲାଇ ପାରୁଥିଲେ । ସେଥିପାଇଁ ଟାର୍‌ସିଅର ପଛକୁ ମସ୍ତକ ବୁଲାଇ ଦେଖିପାରୁଥିଲେ । ଆଉ ମଧ୍ୟ ଲେମୁର-ମାନଙ୍କ ଅପେକ୍ଷା, ସେମାନଙ୍କର ହାତ ଓ ଗୋଡ ଇତ୍ୟାଦିରେ ବିଶେଷତ୍ୱ ଥିଲା । ଇଓସିନ୍ ଇପୋକ୍‌ର ଶେଷଆଡ଼କୁ ଅଧିକାଂଶ ଟାର୍‌ସିଅର ଧୀରେ ଧୀରେ ଲୋପ ପାଇଗଲେ । କିନ୍ତୁ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଯେଉଁମାନେ ବଞ୍ଚି ରହିଲେ, ସେମାନଙ୍କର ବିକାଶ ଓଲିଗୋସିନ୍ ଇପୋକ୍‌ରେ ଘଟିଥିଲା ଏବଂ ଗୋଟିଏ କ୍ଷୁଦ୍ର ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀ ଯଥା ମାନବାକୃତି ବାନର (Anthropoids) ମାନଙ୍କ ପୂର୍ବପୁରୁଷ ରୂପେ ଗଣ୍ୟ

ହେଲେ, ଅର୍ଥାତ୍ ମାନବାକୃତ ବାନରମାନେ ଡ୍ରାଇପିଥେକସ୍‌ମାନଙ୍କଠାରୁ ଉଦ୍ଭବ ହୋଇଥିଲେ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ଦେଖାଯାଉଥିବା ମାଙ୍କଡ, ଲାଙ୍ଗୁଳହୀନ ବାନର (Apes) ଓ ମାନବମାନେ ଏହି ମାନବାକୃତ ବାନର ଗ୍ରୁପ୍‌ର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ଏହି ମାନବାକୃତ ବାନରମାନଙ୍କର ଘନତ୍ୱଗ୍ରାହୀ ଚକ୍ଷୁ (Stereoscopic eyes), ଉନ୍ନତ ଧରଣର ଅବୟବ (limbs) ଥିଲା ଏବଂ ସେମାନେ ମସ୍ତିଷ୍କ ଚାଳନା କରିପାରୁଥିଲେ । ଓଲିଗୋସିନ୍ ଇପୋକ୍‌ର ଶେଷ ଭାଗକୁ ଓ ମାୟୋସିନ୍ ଇପୋକ୍‌ର ଆରମ୍ଭରେ ମାନବ ଓ ଲାଙ୍ଗୁଳହୀନ ବାନରମାନଙ୍କର ପୂର୍ବପୁରୁଷମାନେ ଦୁଇଟି ପୃଥକ୍ ଦଗରେ ଅପସାରିତ (diverged) ହୋଇଥିଲେ । ଲାଙ୍ଗୁଳହୀନ ବାନରମାନେ (Family-pongidae) ବୃକ୍ଷ ଉପରେ ବାସ କରିବାକୁ ଲାଗିଲେ; କିନ୍ତୁ ମାନବର ପୂର୍ବ-ପୁରୁଷମାନେ (Family-Hominidae) ବୃକ୍ଷ ଉପରେ ନ ରହି ତଳକୁ ଓହ୍ଲାଇ ଆସି ସ୍ଥଳ ଉପରେ ବସବାସ କରିବାକୁ ଲାଗିଲେ ଏବଂ ତାଙ୍କର ପଶ୍ଚାଦ୍‌ବୟବ (hind limbs) ଦ୍ୱାରା ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ଅନ୍ୟତ୍ର ବିଚରଣ କରିପାରିଲେ । ଫଳରେ ସେମାନଙ୍କର ନିମ୍ନଲିଖିତ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଥିଲା ।

(୧) ପଶ୍ଚାଦ୍‌ବୟବ ଦ୍ୱୟ ଲମ୍ବା ଏବଂ ସିଧା ହୋଇଗଲା ।

(୨) ହାତର ବୁଢ଼ା ଆଙ୍ଗୁଳି ଖର୍ବ ହୋଇ ଅନ୍ୟ ଆଙ୍ଗୁଳି ସହିତ ସଂଯୋଗ ହୋଇପାରିଲା ।

(୩) ତ୍ରିବିମୀୟ ଦୃଷ୍ଟି (Three dimensional vision)ର ବିକାଶ ହେଲା ।

(୪) ବଡ ପଦାଙ୍ଗୁଳି ଧୀରେ ଧୀରେ ଲୋପ ପାଇଗଲା ।

(୫) ଘ୍ରାଣ ଶ୍ରବଣ ଶକ୍ତିର ଉଦ୍ରେକ ହେଲା ଏବଂ

(୬) ଖପୁରିର ନିମ୍ନ ଭାଗକୁ ଫୋରାମେନ୍ ମ୍ୟାଗ୍ନମ୍*(foramen magnum) ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହେଲା ।

---

* ଯେଉଁ ରନ୍ଧ୍ର ଦେଇ ସୁଷୁମ୍ନା ନାଡ଼ୀ ଖପୁରି ଭିତରକୁ ପ୍ରବେଶ କରିଥାଏ, ସେହି ରନ୍ଧ୍ରକୁ ଫୋରାମେନ୍ ମ୍ୟାଗ୍ନମ୍ କୁହାଯାଏ ।

ପ୍ଲିଷ୍ଟୋସିନ୍ ଇପୋକ୍‌ରେ ତଥା କଥିତ ପୂର୍ବପୁରୁଷ ବାନରାକୃତ ମାନବ ମାନଙ୍କଠାରୁ ମାନବର ଉଦ୍‌ବିକାଶ ଏକ ଅବିଚ୍ଛିନ୍ନ ଧାରାରେ ହୋଇ ଆଜିର ଏ ଅବସ୍ଥାରେ ଆସି ପହଞ୍ଚିଛି ।

ମାନବର ବାନରାକୃତ ମାନବ ପୂର୍ବ ପୁରୁଷ :—

ମାନବର କ୍ରମବିକାଶର ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ପ୍ରମାଣ ଜୀବାଶ୍ମଗୁଡ଼ିକରୁ ମିଳିଅଛି । ଦୁର୍ଭାଗ୍ୟବଶତଃ ମାନବ ଓ ମାନବାକୃତ ବାନରମାନଙ୍କର ଜୀବାଶ୍ମ ଅତି କମ୍ ପରିମାଣରେ ମିଳିଅଛି । ତେଣୁ ମାନବ ଓ ତାହାର ସମ୍ପର୍କୀୟ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର କ୍ରମବିକାଶର ଧାରା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ଜଣାପଡ଼ିନାହିଁ,ଯେହେତୁ ସେମାନଙ୍କର ଜୀବାଶ୍ମ ଅସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଓ କ୍ରମାନୁସ୍ୟେ ମିଳିନାହିଁ । ଅତଏବ ହୋମିନିଡ଼େ (Hominidae) ମାନଙ୍କର ଅନ୍ୟ ପ୍ରାଇମେଟ୍ ସହିତ ଠିକ ଭାବରେ କି ପ୍ରକାର ସମ୍ପର୍କ ରହିଛି, ତାହା ଜାଣିବା କଷ୍ଟକର । ସେ ଯାହାହେଉ, ଅଦ୍ୟାବଧି ମିଳିଥିବା ଜୀବାଶ୍ମରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଅନୁମେୟ ଯେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପ୍ରାଇମେଟ୍ ମାନଙ୍କଠାରୁ ମାନବ ଉଦ୍ଭବ ହୋଇନାହିଁ । ଏହିପ୍ରକାର ଅନୁଧ୍ୟାନ ପାଇଁ ଉଦ୍ଧାର କରାଯାଇଥିବା ଜୀବାଶ୍ମଗୁଡ଼ିକର ପୁନର୍ବିନ୍ୟାସ କରାଯାଇଥାଏ; ଅର୍ଥାତ୍ ଜୀବାଶ୍ମଗୁଡ଼ିକ ଚଳନ୍ତି ପରେ ଶରୀରରେ ଅସ୍ଥିସବୁ ଯେପରି ଭାବରେ ସଂସ୍ଥିତ ହୋଇ ରହିଥାଏ, ଜୀବାଶ୍ମକୁ ସେହିପରି ଭାବରେ ଯୋଡ଼ା ଯାଇ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରାଯାଏ ।

ଆମକୁ ପ୍ରାକ୍‌ମାନବ ବିକାଶ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଦୁଇଟି ଦିଗରୁ ପ୍ରମାଣ ମିଳିଥାଏ ଯଥା :—

(୧) ପ୍ରକୃତ ଅସ୍ଥି ବା ଜୀବାଶ୍ମୀଭୂତ ଅସ୍ଥିରୁ ଏବଂ (୨) ଅସ୍ଥି ସହିତ ଅଧିକାଂଶ ସମୟରେ ସଂପୃକ୍ତ ଥିବା ଅସ୍ତ୍ରଶସ୍ତ୍ର, ଉପକରଣ, ଅଳଙ୍କାର, ମାଟିପାତ୍ର ଓ ହସ୍ତଶିଳ୍ପ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ନିର୍ମିତ ବସ୍ତୁରୁ ଜଣାପଡ଼େ ।

ଯଦିଓ ଜୀବାଶ୍ମତତ୍ତ୍ୱରୁ ଜଣାପଡ଼େ ଯେ ମାନବ ପ୍ଲିଷ୍ଟୋସିନ୍ ଇପୋକ୍‌ର ଏକ ପ୍ରାଣୀ, ତଥାପି ମାନବର ଉଦ୍‌ବିକାଶର ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ଓଲିଗୋସିନ୍ ସମୟରୁ ସନ୍ଧାନ ମିଳିପାରିଛି । ପ୍ରାକ୍ ଓଲିଗୋସିନ୍ ଇପୋକ୍‌ରେ (ପ୍ରାୟ ୪୦ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ) ଥିବା ପ୍ରଥମ ଏବଂ ଅତି ପୁରାତନ ଲାଙ୍ଗୁଳହୀନ ବାନରର (ଗୁଣ୍ଡୁଚି ମୂଷା ଆକୃତିର) ହନୁହାଡ଼ (Jaw) ଓ ଦାନ୍ତର ଜୀବାଶ୍ମ ଇଜିପ୍ଟରୁ ମିଳିଥିଲା । ସେହି ବାନରକୁ ପାରାପିଥିକସ୍ (Parapithecus) କୁହାଯାଉଥିଲା । ପରେ ସେହି ସ୍ଥାନରୁ ଗୋଟିଏ ହନୁହାଡର ଜୀବାଶ୍ମ ମିଳିଥିଲା । ତାହା ଗୋଟିଏ ବଡ ଲାଙ୍ଗୁଳହୀନ ବାନର (ଗିବନ୍ ଆକାରର)ର ହୋଇଥିବାର ଅନୁମାନ କରାଯାଇଥିଲା ଓ ତାହାର ନାମ

ପ୍ରୋପ୍ଲିଓପିଥିକସ୍ (Propliopithecus) ରଖାଯାଇଥିଲା । ଅତଏବ ପ୍ରୋପ୍ଲିଓ-ପିଥିକସ୍‌ର ଆକାର ପାରାପିଥିକସ୍‌ଠାରୁ ବଡ ଥିଲା । କିନ୍ତୁ କେତେକଙ୍କ ମତରେ ଡ୍ରାୟୋପିଥିକସ୍ (Dryopithecus)ର ଉଦ୍ଭବ (ମାୟୋସିନ୍‌ର ବାନର) ପ୍ରୋପ୍ଲିଓ-ପିଥିକସ୍‌ମାନଙ୍କଠାରୁ ହୋଇଥିଲା, ଯେଉଁମାନଙ୍କଠାରୁ ମାନବର ଉଦ୍‌ବିକାଶ ହୋଇଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଆଉ କେତେକ ପ୍ରତ୍ନଜୀବବିତ୍‌ମାନଙ୍କ ମତରେ ପ୍ରୋପ୍ଲିଓପିଥିକସ୍ ମାନଙ୍କଠାରୁ ରାମପିଥିକସ୍ (Ramapithecus) ମାନେ ଉଦ୍ଭବ ହୋଇଥିଲେ (ଭାରତରେ ଥିବା ସିଓ୍ୱାଲିକ୍ ପର୍ବତରୁ ଡ୍ରାୟୋପିଥିକସ୍‌ର ଦାନ୍ତ ଓ ହନୁହାଡ଼ ମିଳି-ଥିବାରୁ ଭିତ୍ତି କରି କହୁଥିଲେ) । ଏହି ରାମପିଥିକସ୍ ସମ୍ଭବତଃ ପ୍ରଥମ ମନୁଷ୍ୟଭଳି ପ୍ରାଇମେଟ୍ ଥିଲେ ଓ ଆଜିର ମାନବମାନଙ୍କର ଉଦ୍‌ବିକାଶ ସିଧାସଳଖ ଭାବରେ ଏମାନଙ୍କଠାରୁ ହୋଇଥିଲା । କିନ୍ତୁ ମାୟୋସିନ୍ ଓ ପ୍ଲିଓସିନ୍ ଇପୋକ୍‌ର ଜୀବାଶ୍ମଗୁଡ଼ିକ ଖୁବ୍ କମ୍ ପରିମାଣରେ ପୂର୍ବ ଆଫ୍ରିକାରୁ ମିଳିଛି ଓ ସେଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରୋକନ୍-ସୁଲ (Proconsul) ଓ ଡ୍ରାୟୋପିଥିକସ୍‌ର ଥିଲା । ଯଦିଓ ଡ୍ରାୟୋପିଥିକସ୍‌ର (*Dryopithecus africanus*)—ପୂର୍ବରୁ ଏହାକୁ ପ୍ରୋକନ୍‌ସୁଲ୍ କୁହାଯାଉଥିଲା) ଆଜିର ଶିମ୍ପାଞ୍ଜୀମାନଙ୍କ ସହିତ କେତେକ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ବିଶେଷ କରି ଆକାର ଓ ପ୍ରକୃତିରେ ରହିଥିଲା, ତଥାପି କେତେକଙ୍କ ମତରେ ଏହି ଜୀବାଶ୍ମଗୁଡ଼ିକରେ ମାନବର କୌଣସି ଆକୃତିର ଲକ୍ଷଣ ନଥିଲା । ଆହୁରି ମଧ୍ୟ ମାୟୋସିନ୍‌ର ଶେଷଆଡ଼କୁ ଓ ପ୍ଲିଓସିନ୍-ଇପୋକ୍‌ର ଆଦ୍ୟଭାଗରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଓରିଓପିଥିକସ୍ (Oreopithecus) ନାମକ ଜୀବାଶ୍ମ ଇଟାଲିରୁ ମିଳିଥିଲା । ଏହି ଓରିଓପିଥିକସ୍‌ମାନଙ୍କର ଆକୃତି ଲାଙ୍ଗୁଳ-ହୀନ ବାନରଙ୍କ ଅପେକ୍ଷା ବେଶୀ ପରିମାଣରେ ମାନବ ସଦୃଶ ଥିଲା । ତେଣୁ ଏହି ଜୀବକୁ ଅଧିକାଂଶ ହୋମିନିଡେ ବଂଶରେ (Hominidae family) ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରିଥିଲେ ।

ମାନବର ଉତ୍ପତ୍ତି ଓ କ୍ରମବିକାଶ

ମାନବର ଉତ୍ପତ୍ତିସ୍ଥଳ ଓ ସମୟ :—

ଅଦ୍ୟାବଧି ମିଳିଥିବା ମାନବର ଜୀବାଶ୍ମରୁ ଜଣାପଡ଼େ ଯେ ମାନବର ଉତ୍ପତ୍ତି ଆଫ୍ରିକା ମହାଦେଶରେ ହୋଇଥିଲା । ତାର ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ମାନବର ବିକାଶ ଆଫ୍ରିକା ଓ ଦକ୍ଷିଣପୂର୍ବ ଏସିଆ ମହାଦେଶରେ ହୋଇଥିଲା । ଅତଏବ ଏସିଆ ଏବଂ ଆଫ୍ରିକା ମହାଦେଶ ମାନବ ଉତ୍ପତ୍ତିର ପ୍ରଧାନ କେନ୍ଦ୍ରସ୍ଥଳ ଥିଲା । ମାନବର ଉତ୍ପତ୍ତି ଆଫ୍ରିକା ମହାଦେଶରେ ହୋଇଥିବାର ପ୍ରମାଣ ଦୁଇଟି ଦିଗରୁ ମିଳିଅଛି ଯଥା :—

(୧) ଅତି ପୁରାତନ ମାନବର ଜୀବାଶ୍ମ ଆଫ୍ରିକାରୁ ମିଳିଥିଲା ।

(୨) ମାନବର ଅତି ନିକଟ ସମ୍ପର୍କୀୟ ମାନବାକୃତି ବାନର (Anthropoid apes) ଆଫ୍ରିକାରେ ଦେଖାଯାଉଥିଲେ ।

ଏହି ଆଫ୍ରିକାର ମାନବାକୃତି ବାନରମାନଙ୍କର ମାନବମାନଙ୍କ ସହିତ ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀରେ ଏବଂ ଜୀବରସାୟନ ଲକ୍ଷଣଗୁଡ଼ିକରେ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବାନରମାନଙ୍କଠାରୁ ମଧ୍ୟ ଅଧିକ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ରହିଛି ।

ମାନବର ଉତ୍ପତ୍ତି ସମୟ ସଠିକ୍ ଭାବରେ ନିରୂପଣ କରି କହିବା ସହଜ ନୁହେଁ । ଏହା ଅନୁମାନ କରାଯାଇପାରେ ଯେ ମାନବର ଉଦ୍‌ବିକାଶ ପ୍ରାୟ ୧୫ ଠାରୁ ୨୦ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥିଲା, ଅର୍ଥାତ୍ ମାୟୋସିନ୍ ଇପୋକ୍‌ର ଶେଷାର୍ଦ୍ଧ ଆଡ଼କୁ କିମ୍ବା ପ୍ଲିଓସିନ୍ ଇପୋକ୍‌ର ଆଦ୍ୟ ଭାଗରେ ହୋଇଥିଲା ।

ମାନବର କ୍ରମବିକାଶର ମୁଖ୍ୟ ଉପାଦାନ :—

ମାନବାକୃତି ବାନରମାନଙ୍କଠାରୁ ମାନବର କ୍ରମବିକାଶ ତଥ୍ୟ ନିରୂପଣ କରିବାରେ ଏକରୋଟି ମୁଖ୍ୟ ଉପାଦାନର ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ରହିଛି । ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଲା :—

(୧) ମସ୍ତିଷ୍କର ଆକାର ଓ ଆୟତନ ବୃଦ୍ଧି ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଖପୁରୀର ଆୟତନ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଥିଲା ଏବଂ କପାଳ ପ୍ରଶସ୍ତ ହୋଇଥିଲା । ଏହି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେବାରୁ ମେଧାଶକ୍ତି ବା ବୁଦ୍ଧି ବୃଦ୍ଧିପାଇଲା ଓ ତତ୍ପରେ ମୁଖଭଙ୍ଗୀର ପରିପ୍ରକାଶ ସହିତ ବାକ୍‌ଶକ୍ତିର ବିକାଶ ହେତୁ ଭାବର ଆଦାନପ୍ରଦାନ ହୋଇପାରିଲା । ଶତ୍ରୁ କବଳରୁ ନିଜକୁ ରକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ଓ ପରିବେଶ ସହିତ ଖାପ ଖୁଆଇ ଚଳିବାପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ଅସ୍ତ୍ରଶସ୍ତ୍ର ଉପକରଣ ତିଆରି କରିବାର ସାମର୍ଥ୍ୟ ହାସଲ କରିପାରିଲେ ।

(୨) ସିଧାସଳଖ ଭଙ୍ଗୀରେ ଠିଆ ହେବାର ଦକ୍ଷତା ପୂର୍ଣ୍ଣଭାବରେ ହାସଲ କରି ପାରିଲେ ଓ ଏହା ଫଳରେ ହାତ ଦୁଇଟି ଚଳନକ୍ରିୟା ସମୟରେ ବ୍ୟବହୃତ ନ ହୋଇ ମୁକ୍ତ ରହିଲା । ବରଂ ହାତ ଦ୍ୱାରା କୌଣସି ଜିନିଷ ତଳୁ ଉଠାଇବାପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହେଲା । ମେରୁଦଣ୍ଡ ସିଧା ହେବା ଫଳରେ ଶରୀର ଓ ବେକ ସିଧାସଳଖ ଭାବରେ ରହିପାରିଲା । ତତ୍ ସହିତ ଏହି କ୍ରମବିକାଶ ଫଳରେ ଲମ୍ବାଗୋଡ଼ ଓ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ହାତର ଉଦ୍ରେକ ହେଲା ।

(୩) ଶିଶୁର ଜନ୍ମପରେ ତାର ପୂର୍ଣ୍ଣବିକାଶରେ ମନ୍ଥରତା ଦେଖାଦେଲା, ଅର୍ଥାତ୍ ଜନ୍ମପରେ ଶରୀର ବୃଦ୍ଧିର ହାର କମିଗଲା । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଜନ୍ମପରେ ମାନବର ଶରୀର ବୃଦ୍ଧିରେ ପୂର୍ଣ୍ଣତା ୨୦ ବର୍ଷରେ ଆସିଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଗରିଲାମାନଙ୍କର ପୂର୍ଣ୍ଣ ଶରୀର ବୃଦ୍ଧି ୧୦ ବର୍ଷରେ ହୋଇଥାଏ । ଏହାଫଳରେ ମାନବ ଶିଶୁମାନେ ତାଙ୍କ ପିତାମାତାଙ୍କ ସହ ବହୁତ ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସଂଯୁକ୍ତ ରହିଥାଆନ୍ତି ଏବଂ ପାରିବାରିକ ଜୀବନର ସୃଷ୍ଟି ଓ ପୂର୍ଣ୍ଣତା ଲାଭ ହୁଏ ।

(୪) ଜନସଂଖ୍ୟା ବୃଦ୍ଧି ଫଳରେ ପରିବାର, ଗୋଷ୍ଠୀ ଓ ଜାତିର ଉଦ୍ରେକ ହୁଏ ଓ ସାମାଜିକ ସମ୍ପର୍କର ବିକାଶ ହୋଇଥାଏ । ଫଳରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ସମସ୍ତ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ମାନବ ଶିକ୍ଷା ଓ ସଂସ୍କୃତିର ଏକ ପ୍ରତୀକ ରୂପେ ଦଣ୍ଡାୟମାନ ହୋଇପାରିଛି ।

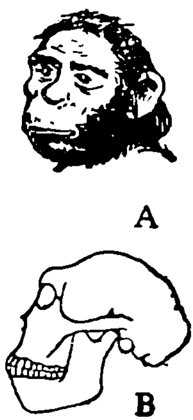
ମାନବର କ୍ରମବିକାଶରେ ମୁଖ୍ୟ ସୋପାନ

ମାନବର କ୍ରମବିକାଶ ଏହି ନିମ୍ନଲିଖିତ ବିଭିନ୍ନ ସୋପାନ ମାଧ୍ୟମରେ ହୋଇଥିଲା ।

(୧) ଅଷ୍ଟ୍ରାଲୋପିଥିସିନ୍ (Australopithecines) :—

ଏମାନେ ଲାଙ୍ଗୁଳହୀନ ବାନର ଓ ମାନବ ମଧ୍ୟରେ ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ଜୀବ ହିସାବରେ ପରିଗଣିତ ହୁଅନ୍ତି । ଏହା ଜଣାଯାଇଛି ଯେ ଅଷ୍ଟ୍ରାଲୋପିଥିସିନ୍‌ମାନଙ୍କର ଆଜକୁ ପ୍ରାୟ ୩·୭୫·ନିୟୁତ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଆବିର୍ଭାବ ହୋଇଥିଲା । ଏମାନଙ୍କର ଅତି ପୁରାତନ ଜୀବାଶ୍ମ ପ୍ଲିଷ୍ଟୋସିନ୍ ଇପୋକ୍‌ରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ମାନବଙ୍କର (ଦକ୍ଷିଣ ଆଫ୍ରିକାର ବାନରାକୃତି ମାନବ) ସମ୍ପର୍କୀୟ ବୋଲି ଜଣାଯାଏ । ଅଷ୍ଟ୍ରାଲୋପିଥିକସ୍(ପ୍ରାକ୍‌ମାନବସମ) ମାନଙ୍କର ଜୀବାଶ୍ମ ଦକ୍ଷିଣ ଆଫ୍ରିକାରୁ ମିଳିଥିଲା । ଏକ ଅଷ୍ଟ୍ରାଲୋପିଥିସିନ୍‌ର ସର୍ବପ୍ରଥମ ଜୀବାଶ୍ମ ଅର୍ଥାତ୍ ଅଷ୍ଟ୍ରାଲୋପିଥିକସ ପ୍ରଜାତି (Genus)ର ଏକ ବାଳକର ଖପୁରୀ ପ୍ରଫେସର୍ ରେମଣ୍ଡ୍ ଡାର୍ଟ ୧୯୨୪ ମସିହାରେ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ତତ୍ପରେ ଏତାଦୃଶ ପ୍ରାଣୀର ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଖପୁରୀ, ହନୁହାଡ଼ ଓ ଅବୟବ ଅସ୍ଥିର ଜୀବାଶ୍ମ ଦକ୍ଷିଣ ଆଫ୍ରିକା ଓ ଜାଭାରୁ ମିଳିଥିଲା । ଉପରୋକ୍ତ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଜୀବାଶ୍ମ ମଧ୍ୟରେ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ରହିଥିବାରୁ ସେମାନଙ୍କୁ ଅଷ୍ଟ୍ରାଲୋପିଥିସିନେ ଉପବଂଶରେ(Subfamily-Australopithecinae) ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରାଯାଇଛି ଏବଂ ଏହି ବଂଶର ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରାଣୀବିଶେଷକୁ ସମୂହ ଭାବରେ ଅଷ୍ଟ୍ରାଲୋପିଥିସିନ୍ କୁହାଯାଏ । ଅଷ୍ଟ୍ରାଲୋପିଥିସିନ୍‌ଙ୍କର ଉଚ୍ଚତା କମ୍ ଅର୍ଥାତ୍ ହାରାହାରି ୪ଫୁଟ ବିଶିଷ୍ଟ ଏବଂ ଶରୀର ଓଜନ ପ୍ରାୟ ୨୦ରୁ ୩୦ କିଲୋଗ୍ରାମ୍ ଥିଲା । ସେମାନେ ଅଜର ସିଂପାଞ୍ଜୀଙ୍କ ଭଳି ଦେଖାଯାଉଥିଲେ । ତାଙ୍କର

ମସ୍ତିଷ୍କ (Brain)ର ଆକାର ଆଧୁନିକ ମାନବ ମସ୍ତିଷ୍କର ଏକ ତୃତୀୟାଂଶ ଥିଲା । ସେମାନଙ୍କ ମୁଖର ହନୁହାଡ଼ ବାହାରକୁ ପରିସ୍ଫୁଟ ହେଉଥିଲା (ଚିତ୍ର ୩୦) ଏବଂ ଦାନ୍ତଗୁଡ଼ିକ ଆଧୁନିକ ମାନବର ଦାନ୍ତ ସଦୃଶ ଥିଲା । ତାଙ୍କ ମୁହଁରେ ଚିବୁକ (chin) ଆଦୌ ନ ଥିଲା ଓ ଚକ୍ଷୁ ଉପରସ୍ଥ ଭ୍ରୂରେଖା ବନ୍ଧ (eyebrow ridge) ଉପରକୁ ବାହାରି ଆସିଥିଲା । ଏହି ଅଷ୍ଟ୍ରାଲୋପିଥିସିନ୍‌ମାନେ ଅନ୍ତତଃ ସିଧାସଳଖ ଭାବରେ ଚାଲି ପାରୁଥିଲେ । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେତେକ ଉପକରଣର (tools) ବ୍ୟବହାର କରି ଜାଣିଥିଲେ । ଏହି ଅଷ୍ଟ୍ରାଲୋପିଥିସିନ୍ ଗୋଷ୍ଠୀର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ଥିବା ପ୍ରାଣୀମାନେ ହେଲେ ଦକ୍ଷିଣ ଆଫ୍ରିକାରୁ ଅଷ୍ଟ୍ରାଲୋପିଥିକସ୍ ଆଫ୍ରିକାନସ୍ (*Australopithecus africanus*) ଓ ପାରାନ୍‌ଥ୍ରୋପସ୍ ରୋବଷ୍ଟସ୍ (*Paranthropus robustus*), ପୂର୍ବ ଆଫ୍ରିକାରୁ ଜିଞ୍ଜାନ୍‌ଥ୍ରୋପସ୍ (*Zinjanthropus*) ଏବଂ ଜାଭାରୁ ମିଳିଥିବା ମେଗାନ୍‌ଥ୍ରୋପସ୍ (*Meganthropus*) ।



ଚିତ୍ର—୩୦ ଆଫ୍ରିକୀୟ ବାନରାକୃତି ମାନବ (ଅଷ୍ଟ୍ରାଲୋପିଥିକସ୍) A—ଆକୃତି B—ଖପୁରି

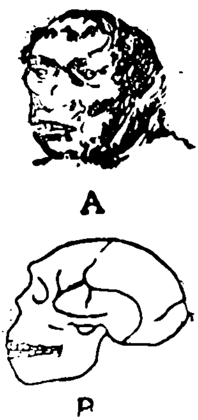
ଉଭୟ ଲାଙ୍ଗୁଳହୀନ ବାନର ଓ ମାନବର ମିଶ୍ରିତ ଲକ୍ଷଣସବୁ ଅଷ୍ଟ୍ରାଲୋପିଥିସିନ୍ ମାନଙ୍କରେ ଦେଖାଯାଏ । ଅତଏବ୍ ଏହାଦ୍ୱାରା ଏହି ଜୀବାଶ୍ମଗୁଡ଼ିକର ସଠିକ୍ ସ୍ଥାନ ନିରୂପଣ କରିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏନାହିଁ । ଯେ ଯାହାହେଉ ଏଥିରୁ ଜଣାପଡ଼େ ଯେ ଆଜିର ମାନବ ଅଷ୍ଟ୍ରାଲୋପିଥିସିନ୍‌ମାନଙ୍କଠାରୁ ଉଦ୍ଭବ ହୋଇ ନ ପାରନ୍ତି କିନ୍ତୁ ଏହା ସମ୍ଭବ ଯେ ମାନବ ଅଷ୍ଟ୍ରାଲୋପିଥିସିନ୍ ଭଳି ପୂର୍ବପୁରୁଷଙ୍କଠାରୁ ଉଦ୍ଭବ ହୋଇଛି ।

(୬) ପିଥିକାନ୍‌ଥ୍ରୋପାଇନ୍‌ସ୍ (Pithecanthropines)–

ଅଷ୍ଟ୍ରାଲୋପିଥିସିନ୍‌ମାନଙ୍କର ପରବର୍ତ୍ତୀ ସୋପାନ ହେଉଛି ପିଥିକାନ୍‌ଥ୍ରୋପାଇନସ୍ । ସେମାନେ ପ୍ରାୟ ୦.୮ ନିୟୁତବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ଦେଖାଦେଇଥିଲେ । ପିଥିକାନ୍‌ଥ୍ରୋପାଇନସ୍ (ଆଦ୍ୟ ମାନବସମ)ର ପ୍ରଥମ ଜୀବାଶ୍ମ (କେତେକ ଦାନ୍ତ ବିଶିଷ୍ଟ ଖପୁରି ଓ ଉରୁଅସ୍ଥି) ୧୮୯୧ ମସିହାରେ ଡୁବୋଇସ୍ (Dubois) ଜାଭାରୁ ସଂଗ୍ରହ କରିଥିଲେ । ପିଥିକାନ୍‌ଥ୍ରୋପସ୍‌ନାମକ ପ୍ରଥମ ଜୀବାଶ୍ମ ମିଳିଥିବାରୁ ଏହି ଗୋଷ୍ଠୀର ନାମ ପିଥିକାନ୍‌ଥ୍ରୋପାଇନ୍‌ସ୍ ରଖାଯାଇଛି । ପିଥିକାନ୍‌ଥ୍ରୋପସ୍‌କୁ ସାଧାରଣ ଭାବେ 'ଜାଭାମାନବ' କୁହାଯାଉଥିଲା । ବର୍ତ୍ତମାନ ନିଶ୍ଚିତଭାବରେ 'ମାନବ' ଶବ୍ଦ ଏହି ଜାଭାମାନବ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ । କାରଣ ଏହି ଜୀବାଶ୍ମର ଅଂଶବିଶେଷ ଗୁଡ଼ିକର ନିଃସନ୍ଦେହ ଭାବରେ ମାନବର ଶାରୀରିକ ଗଠନ ସହିତ ଘନିଷ୍ଠ ସମ୍ବନ୍ଧ ଥିଲା ଏବଂ ଏହା

ଅନ୍ତ୍ୟ ପ୍ଲିଷ୍ଟୋସିନ୍ ଇପୋକ୍‌ରେ ପ୍ରଥମ ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ହିମଯୁଗ * (Interglacial period) ଆରମ୍ଭର ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ଆବିଷ୍କାର କରାଯାଇଥିଲା । ଏହି ଜୀବାଶ୍ମ ଗୁଡ଼ିକରେ ଅଷ୍ଟ୍ରାଲୋପିଥିସିନ୍‌ଙ୍କଠାରୁ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଉନ୍ନତ ଧରଣର ଲକ୍ଷଣ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୋଇଥିଲା । ପିଥିକାନ୍‌ଥ୍ରୋପସ୍‌ର ଶରୀରର ଉଚ୍ଚତା ଅଷ୍ଟ୍ରାଲୋପିଥିକସ୍‌ଠାରୁ ବେଶୀ ଅର୍ଥାତ୍ ପ୍ରାୟ ପାଞ୍ଚଫୁଟ ଥିଲା । ମସ୍ତିଷ୍କର ଆକାର ମଧ୍ୟ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ବଡ଼ ଥିଲା, କିନ୍ତୁ ଆଧୁନିକ ମାନବ ମସ୍ତିଷ୍କଠାରୁ କମ୍ ଆକାରର ଥିଲା । ସେମାନଙ୍କ ମସ୍ତିଷ୍କ ଆକାରରୁ ଜଣାପଡ଼େ ଯେ ଅଷ୍ଟ୍ରାଲୋପିଥିକସ୍‌ଠାରୁ ପିଥିକାନ୍‌ଥ୍ରୋପସ୍‌ମାନେ ଅଧିକ ବୁଦ୍ଧିମାନ ଥିଲେ । ଯେଉଁ ପିଥିକାନ୍‌ଥ୍ରୋପସ୍‌ମାନେ ମାଂସାଶୀ ଥିଲେ, ସେମାନଙ୍କର ପେଷଣଦନ୍ତ (Molar teeth) ଅପେକ୍ଷାକୃତ କ୍ଷୁଦ୍ର ଥିଲା କିନ୍ତୁ ଉଦ୍ଭିଦଭୋଜୀମାନଙ୍କର ପେଷଣଦନ୍ତ ଅଧିକ ଉନ୍ନତ ଧରଣର ଥିଲା । ଏମାନଙ୍କର ଅଷ୍ଟ୍ରାଲୋପିଥିକସ୍‌ମାନଙ୍କ ଭଳି ଭ୍ରୂରେଖା ଚକ୍ଷୁକୋଟରର ଆଗକୁ ବାହାରିଥିଲା । ପିଥିକାନ୍‌ଥ୍ରୋପସ୍‌ମାନେ ସିଧାସଳଖ ଭାବରେ ଚାଲିପାରୁଥିଲେ ଏବଂ ଅଗ୍ନିର ବ୍ୟବହାର ଜାଣିଥିଲେ । ଅଗ୍ନିର ବ୍ୟବହାର ବିକାଶ ବା ଉନ୍ନତିର ଲକ୍ଷଣ ହିସାବରେ ବିଚାର କରାଯାଏ । ସେମାନେ ପ୍ରସ୍ତରର ଉପକରଣ ସବୁ ସୁଗଠିତ ବା ଅସୁନ୍ଦର ଭାବରେ ତିଆରି କରୁଥିଲେ । ସେମାନଙ୍କର ଦାନ୍ତ ଅମାର୍ଜିତ ଥିଲା । ଏହି ପିଥିକାନ୍‌ଥ୍ରୋପାଇନ୍‌ସ୍ ଗୋଷ୍ଠୀରେ ନିମ୍ନଲିଖିତ ଧରଣରମାନବ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ :

(କ) ଜାଭାମାନବ (Java man) : ଏହି ମାନବର ବୈଜ୍ଞାନିକ ନାମ ହେଉଛି ପିଥିକାନ୍‌ଥ୍ରୋପସ୍ ଇରେକ୍ଟସ୍ (*Pithecanthropus erectus*) । ଏମାନଙ୍କୁ ହୋମୋଇରେକ୍ଟସ୍ (*Homo erectus*) କିମ୍ବା ହୋମୋ ଇରେକ୍ଟସ୍ ଇରେକ୍ଟସ୍ (*Homo erectus erectus*) ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ । ପିଥିକାନଥ୍ରୋପସ୍‌ଇରେକ୍ଟସ୍‌ର ଅର୍ଥ ହେଉଛି 'ସିଧାସଳଖ ବାନରାକୃତି ମାନବ' ଏବଂ ଏହାର ଜୀବାଶ୍ମ ପ୍ରଥମେ ଜାଭାରୁ ମିଳିଥିଲା । ତେଣୁ ସେଥିପାଇଁ ଏହାକୁ 'ଜାଭାମାନବ' କୁହାଯାଏ । ଏହି ଜାଭାମାନବର (ଚିତ୍ର ୩୧) ଜୀବାଶ୍ମ ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ଚୀନ୍ ଓ ଆଫ୍ରିକାରୁ ମିଳିଥିଲା । ଏହି ଜାଭାମାନବର କରୋଟିକ ଗହ୍ୱରର ଆୟତନ (volume of the cranial cavity) ଆଧୁନିକ ମାନବର ପ୍ରାୟ ତିନି ପଞ୍ଚମାଂଶ ଥିଲା । ଏହାର ଉଚ୍ଚତା ପ୍ରାୟ ପାଞ୍ଚଫୁଟ୍ ଓ ଶରୀରର ଓଜନ ପ୍ରାୟ ୬୦ କିଲୋଗ୍ରାମ ଥିଲା । ଏହି ଜାଭାମାନବର ମୁଖରେ ଥିବା ଅନେକ ଦନ୍ତ ବିଶିଷ୍ଟ ହନୁହାଡ଼ (jaw) ଆଗକୁ ବାହାରି ଆସିଥିଲା । ଚିବୁକ ଆଦୌନଥିଲା ଓ ଚକ୍ଷୁ ଉପରସ୍ଥ



ଚିତ୍ର—୩୧ ଜାଭାମାନବ (ପିଥିକାନ୍‌ଥ୍ରୋପସ୍) A-ଆକୃତି B-ଖପୁରି

* ଭୂତତ୍ତ୍ୱବିତ୍‌ମାନଙ୍କ ଅନୁସାରେ ପ୍ଲିଷ୍ଟୋସିନ୍ ଇପୋକ୍‌ରେ ଘଟିଥିବା ଚାରୋଟି ହିମାବର୍ତ୍ତିକ କାଳ ବା ହିମ ଯୁଗ (glacial period) ମଧ୍ୟରେ ସୁମେରୁ ଅଞ୍ଚଳରୁ ବୃହତ୍ ହିମଖଣ୍ଡ ଦକ୍ଷିଣ ଆଡ଼କୁ ଗଡ଼ିକରି ୟୁରୋପକୁ ଆଚ୍ଛାଦିତ କରିଥିଲା ।

ଭ୍ରୂରେଖା ମଧ୍ୟ ପୂର୍ବବତ୍ ଥିଲା । ଏହି ଜାଭାମାନବ ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ ପାଇଁ ଅଗ୍ନିର ବ୍ୟବହାର କରିଥିବାର ଓ କେତେକ ଉପକରଣ ତିଆରି କରିପାରୁଥିବାର ଅନୁମାନ କରାଯାଏ ।

ଟେବୁଲ—୩

ଲାଙ୍ଗୁଳହୀନ ବାନର ଏବଂ ମାନବ (ପ୍ରାଇମେଟ୍) ମାନଙ୍କର ହାରାହାରି ଖପୁରୀ ଆୟତନ

ଜୀବନ୍ତ ବା ଜୀବାଶ୍ମରେ ପରିଣତ ହୋଇଥିବା ପ୍ରାଇମେଟ୍‌ମାନଙ୍କ ନାମ	ଖପୁରୀର ଆୟତନ ✳ (ଘନ ସେଣ୍ଟିମିଟରରେ)
ଆଧୁନିକବାନର (ଲାଙ୍ଗୁଳହୀନ)	
ଗିବନ	୧୦୦
ଓରାଙ୍ଗ୍ ଉଟାନ୍	୩୫୯
ସିଂପାଞ୍ଜୀ	୪୦୦
ଗରିଲା	୫୧୦
ଅଷ୍ଟ୍ରାଲୋପିଥିସିନ୍	୬୦୦
ଆଦ୍ୟ ମାନବ	
ଜାଭାମାନବ	୮୬୦
ପେକିଙ୍ଗ୍ ମାନବ	୧୦୫୦
ନିଏଣ୍ଡରଥାଲ୍ ମାନବ	୧୪୫୦
ଆଧୁନିକ ମାନବ	
କ୍ରୋ-ମ୍ୟାଗ୍ନନ୍ ମାନବ	୧୫୮୦
ଆଜିର ମାନବ	୧୪୮୦

(ଖ) **ପେକିଙ୍ଗ୍ ମାନବ** (Peking man) :—ଏହି ମାନବର ବୈଜ୍ଞାନିକ ସମ୍ମତ ନାମ ହେଉଛି ପିଥିକାନ୍‌ଥ୍ରୋପସ୍ ପେକିନେନ୍‌ସିସ୍ (*Pithecanthropus pekinensis*) । ଏହାକୁ ହୋମୋ ଇରେକ୍ଟସ୍ ପେକିନେନ୍‌ସିସ୍ (*Homo erectus pekinensis*) ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ । ଏହି ମାନବର ଜୀବାଶ୍ମ ଅର୍ଥାତ୍

✳ ପୁରୁଷମାନଙ୍କ ହାରାହାରି ଖପୁରୀ ଆୟତନ । କିନ୍ତୁ ସ୍ତ୍ରୀ ଲୋକଙ୍କର ପୁରୁଷମାନଙ୍କଠାରୁ କିଛି କମ୍ ଥାଏ ।

ପନ୍ଦରଟି ଖପୁରୀ ୱେଡ଼େନ୍‌ରିକ୍ (Weidenreich-1943-46) ପେକିଙ୍ଗ୍ ପାଖରେ ଥିବା ଗୁମ୍ଫାରୁ ଉଦ୍ଧାର କରିଥିଲେ । ତେଣୁ ପିଥିକାନ୍‌ଥ୍ରୋପସ୍ ପେକିନେନ୍‌ସିସ୍‌କୁ 'ପେକିଙ୍ଗ୍ ମାନବ' ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ । ଏହି ପେକିଙ୍ଗ୍ ମାନବର ଜାଭାମାନବ ସହିତ ବହୁତ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଏହାର କରୋଟିକ ଗହ୍ୱରର ଆୟତନ (ପ୍ରାୟ ୧୦୫୦ ଘ. ସେ.) ଜାଭାମାନବଠାରୁ ଅଧିକ ଥିଲା । ଯାହାହେଉ, ମେୟର୍ (Mayr) ୧୯୫୦ ମସିହାରେ ପ୍ରସ୍ତାବ ଦେଇଥିଲେ ଯେ ଏମାନେ ହୋମୋ ଇରେକ୍ଟସ୍ ଶ୍ରେଣୀରେ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ହେବା ଉଚିତ । ପେକିଙ୍ଗ୍ ମାନବମାନେ ଖାଦ୍ୟ ସକାଶେ ଶିକାର କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତରର କେତେକ ଅସ୍ତ୍ରଶସ୍ତ୍ର ତିଆରି କରିପାରୁଥିଲେ ।

(ଗ) ଆଟ୍‌ଲାଣ୍ଟିକ୍ ମାନବ (Atlantic man) :—ଏହି ମାନବର ବୈଜ୍ଞାନିକ ସମ୍ମତ ନାମ ହେଉଛି ଆଟ୍‌ଲାନ୍‌ଥ୍ରୋପସ୍ ମାଉରିଟାନିକସ୍ (*Atlanthropus mauritanicus*) । ଏମାନଙ୍କୁ ଆଟ୍‌ଲାଣ୍ଟିକ୍ ମାନବ (Atlantic man) ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ । ଏହି ମାନବର ଜୀବାଶ୍ମ ଆଲ୍‌ଜେରିଆରୁ ମିଳିଥିଲା । ଆଟ୍‌ଲାଣ୍ଟିକ୍ ମାନବର ପିଥିକାନ୍‌ଥ୍ରୋପସ୍ ସହିତ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଲକ୍ଷଣରେ (ଗଠନରେ ବା ପ୍ରକୃତିରେ) ଅନେକ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଏମାନେ ପିଥିକାନ୍‌ଥ୍ରୋପସ୍‌ଙ୍କଠାରୁ ବିଭିନ୍ନ ଉପକରଣ ନିର୍ମାଣ କରିବା ଓ ବ୍ୟବହାର କରିବାରେ ଅଧିକ ଉନ୍ନତ ଧରଣର ଥିଲେ ।

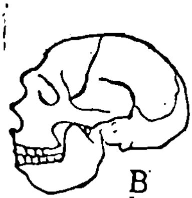
(୩) ନିଆଣ୍ଡରଥାଲ୍ ମାନବ ଗୋଷ୍ଠୀ (Neanderthaloids)

ଆଜକୁ ପ୍ରାୟ ୦.୧ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଏହି ନିଆଣ୍ଡରଥାଲ୍ ମାନବମାନେ ଦେଖାଯାଇଥିଲେ । ଏମାନେ ପ୍ଲିଷ୍ଟୋସିନ୍ ଇପୋକ୍‌ର ଶେଷଅଡ଼କୁ ୟୁରେସିଆ ଓ ଉତ୍ତର ଆଫ୍ରିକାରେ ଦେଖାଯାଇଥିଲେ । ପୂର୍ବବର୍ତ୍ତୀ ସୋପାନ ଅର୍ଥାତ୍ ଅଷ୍ଟ୍ରାଲୋପିଥିସିନ୍ ଓ ପିଥିକାନ୍‌ଥ୍ରୋପସ୍‌ମାନଙ୍କଠାରୁ ନିଆଣ୍ଡରଥାଲ୍ ମାନବମାନେ ଅଧିକ ଉନ୍ନତ ଥିଲେ । ଏମାନେ ସିଧାସଳଖ ଭଙ୍ଗୀରେ ବିଚରଣ କରୁଥିଲେ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କର କରୋଟିକ ଗହ୍ୱରର ଆୟତନ ଆଧୁନିକ ମାନବ ସହିତ ପ୍ରାୟ ସମାନ ଥିଲା । ମାନବର କ୍ରମ-ବିକାଶ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ନିଆଣ୍ଡରଥାଲ୍ ସୋପାନ ଓ ଆଧୁନିକ ସୋପାନ ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ମାନବସମ ପ୍ରାଣୀ ବସବାସ କରୁଥିଲେ, ସେମାନଙ୍କୁ ନିଆଣ୍ଡରଥାଲଏଡ୍ (Neanderthaloids) କୁହାଯାଉଥିଲା । ନିମ୍ନରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ ହୋଇଥିବା ମାନବସମ ପ୍ରାଣୀମାନେ ନିଆଣ୍ଡରଥାଲଏଡ୍‌ର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ।

(କ) ହିଡ଼େଲ୍‌ବର୍ଗ ମାନବ (Heidelberg man) :—ଏହି ମାନବର ବୈଜ୍ଞାନିକ ସମ୍ମତ ନାମ ହେଉଛି ହୋମୋ ହିଡ଼େଲ୍‌ବର୍ଗେନ୍‌ସିସ୍ (*Homo-*



A



B

ଚିତ୍ର — ୩୨
ନିଆଣ୍ଡରଥାଲ୍ ମାନବ
A-ଆକୃତି B-ଖପୁରି

heidelbergensis) । ଏହି ଜାତୀୟ ମାନବର ଜୀବାଶ୍ମ ଗୁଡିକ ଦକ୍ଷିଣ ଜର୍ମାନୀର ହିଡେଲ୍‌ବର୍ଗରୁ ମିଳିଥିଲା । ସେଥିପାଇଁ ଏମାନଙ୍କୁ 'ହିଡେଲ୍‌ବର୍ଗ ମାନବ' କୁହାଯାଏ । ମିଳିଥିବା ଦନ୍ତଯୁକ୍ତ ତଳ ହନୁହାଡ଼ ଜୀବାଶ୍ମରୁ ଜଣାପଡେ ଯେ ଏହାର ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀ ମାନବ ଓ ଲାଙ୍ଗୁଳହୀନ ବାନର ମାନଙ୍କର ହନୁହାଡ଼ ସହିତ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ରହିଛି । କିନ୍ତୁ ଦାନ୍ତଗୁଡିକ ଆଧୁନିକ ମାନବର ଦନ୍ତସଦୃଶ ଏବଂ ହନୁହାଡ଼ ସବୁ ବାନରମାନଙ୍କ ହନୁହାଡ଼ ଭଳି ଥିଲା । ସମ୍ଭବତଃ ହିଡେଲ୍‌ବର୍ଗ ମାନବମାନେ ଅମାର୍ଜିତ ପ୍ରାକ୍ ନିଆଣ୍ଡରଥାଲ୍ ମାନବ ଥିଲେ । ସେମାନଙ୍କର ବଡ଼ମୁଣ୍ଡ ଥିଲା । ମୁଖର ହନୁହାଡ଼ ଆଗକୁ ବାହାରି ଆସିଥିଲା ଓ ଚିବୁକ ମଧ୍ୟ ନଥିଲା । ଏହି ମାନବମାନେ ହୋମୋ ଇରେକ୍ଟସ୍‌ର ସମସାମୟିକ ଥିଲେ ଏବଂ ନିଆଣ୍ଡରଥାଲ୍ ମାନବମାନଙ୍କର ପୂର୍ବପୁରୁଷ ଥିଲେ ବୋଲି କୁହାଯାଏ ।

(ଖ) ନିଆଣ୍ଡରଥାଲ୍ ମାନବ (Neanderthal man) :—ଏହି ମାନବର ବୈଜ୍ଞାନିକ ସମ୍ମତ ନାମ ହେଉଛି ହୋମୋ ନିଆଣ୍ଡରଥାଲେନ୍‌ସିସ୍ (*Homo neanderthalensis*) । ଏହି ପ୍ରକାର ମାନବର ଜୀବାଶ୍ମ ଜର୍ମାନୀର ନିଆଣ୍ଡରଥାଲ୍ ଉପତ୍ୟକାରୁ ମିଳିଥିଲା । ସେଥିପାଇଁ ଏହାକୁ 'ନିଆଣ୍ଡରଥାଲ୍ ମାନବ' କୁହାଯାଏ (ଚିତ୍ର ୩୨)। ନିଆଣ୍ଡରଥାଲ୍ ମାନବର ଶରୀର ଗଠନ ମଜବୁତ୍ ବା ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଥିଲା ଏବଂ ତାଙ୍କର ଅଧିକ ଉନ୍ନତ ଧରଣର ମସ୍ତିଷ୍କ ଥିଲା । କରୋଟିକ ଗହ୍ୱର (cranial cavity)ର ଆୟତନ ଆଧୁନିକ ମାନବର ସହିତ ପ୍ରାୟ ସମାନ ଥିଲା । ଏହି ମାନବର ମୁଖରେ ଥିବା ତଳହନୁହାଡ଼ ହିଡେଲ୍‌ବର୍ଗ ମାନବର ଥିବା ହନୁହାଡ଼ର ରୂପାନ୍ତର ମାତ୍ର । ମୁଖରେ ଚିବୁକ ମଧ୍ୟ ନ ଥିଲା । ନିଆଣ୍ଡରଥାଲ୍ ମାନବମାନଙ୍କର ବିଭିନ୍ନ ଉପକରଣ ବ୍ୟବହାର କରିବା, ମୃତ ଶରୀରକୁ କବର ଦେବା ଏବଂ କୃଷି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଜ୍ଞାନ ମଧ୍ୟ ଥିଲା । ଯଦିଚ ଏହି ମାନବକୁ ଆଦିମ ବା ପୂର୍ବଜମାନବ (ancestral man) ରୂପେ ଗଣ୍ୟ କରାଯାଏ ନାହିଁ ତଥାପି ଏମାନେ ଆଧୁନିକ ମାନବର ସମସାମୟିକ ବୋଲି ବିଚାର କରାଯାଉଥିଲା ।

(ଗ) ସୋଲୋ ମାନବ (Soloman) :—ଏହି ମାନବର ବୈଜ୍ଞାନିକ ସମ୍ମତ ନାମ ହେଉଛି ହୋମୋ ସୋଲେନ୍‌ସିସ୍ (*Homo solensis*) । ଏହାର ଜୀବାଶ୍ମ ଜାଭାରେ ଥିବା ସୋଲୋ ନଦୀର ଅବବାହିକାରୁ ମିଳିଥିଲା । ତେଣୁ ଏହି ମାନବକୁ 'ସୋଲୋ ମାନବ' ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ନିଆଣ୍ଡରଥାଲ୍ ମାନବଠାରୁ ସୋଲୋ

ମାନବ କିଛି ପରିମାଣରେ ଅଧିମ ବୋଲି ବିଚାର କରାଯାଏ । ସେମାନଙ୍କର ଚକ୍ଷୁ ଉପରିସ୍ଥ ଭ୍ରୂରେଖା ବନ୍ଧ ଅତି ମୋଟା ଥିଲା ଏବଂ କରୋଟିକ ଗହ୍ୱରର ଆୟତନ ନିଆଣ୍ଡରଥାଲ୍ ମାନବମାନଙ୍କଠାରୁ କମ୍ ଥିଲା ।

(ଘ) ରୋଡେ଼ସୀୟ ମାନବ (Rhodesian man) :—ଏହି ମାନବର ବୈଜ୍ଞାନିକ ସମ୍ମତ ନାମ ହେଉଛି ହୋମୋ ରୋଡେ଼ସିଏନ୍‌ସିସ୍ (*Homo rhodesiensis*) । ଏହି ପ୍ରକାର ମାନବର ଜୀବାଶ୍ମ ଯଥା ତଳ ହନୁହାଡ଼ ନ ଥିବା ଖପୁରି ଓ ଶରୀରର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଅଂଶର ଅସ୍ଥି (ଅବୟବ ଅସ୍ଥି ସହିତ) ୧୯୨୧ ମସିହାରେ ଉତ୍ତର ରୋଡେ଼ସିଆରୁ ମିଳିଥିଲା । ସେଥିପାଇଁ ଏହି ମାନବକୁ 'ରୋଡେ଼ସୀୟ ମାନବ' କୁହାଯାଏ । ଏହି ରୋଡେ଼ସୀୟ ମାନବର କରୋଟିକ ଗହ୍ୱରର ଆୟତନ ଜୋଲେ ମାନବଙ୍କ ସହିତ ସମାନ । ସେମାନଙ୍କର ଖପୁରି ବା କରୋଟିର ଉପରିଭାଗ ଚଟା ଥିଲା ଓ ମୁଖର ହନୁହାଡ଼ ଅଭିକ୍ଷେପଣ (Projection) ପରି ଦେଖାଯାଉଥିଲା । ଚକ୍ଷୁ ଉପରିସ୍ଥ ଭ୍ରୂରେଖା ବନ୍ଧ ମଧ୍ୟ ଅତି ମୋଟା ଓ ମସ୍ତିଷ୍କ ଖୁବ୍ ବଡ଼ ଆକାରର ଥିଲା । ଏହି ମାନବର ଉଚ୍ଚତା ପ୍ରାୟ ଛଅଫୁଟ୍ ଥିଲା । ରୋଡେ଼ସୀୟ ମାନବମାନେ ନିଆଣ୍ଡରଥାଲ୍ ମାନବଙ୍କଠାରୁ ଅନୁନ୍ନତ ଥିଲେ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ନିଆଣ୍ଡରଥାଲ୍ ମାନବମାନଙ୍କୁ ଆଦ୍ୟ ହୋମୋ ସାପିଏନ୍‌ସ୍ (Early *Homo sapiens*) ଓ ଆଧୁନିକ ହୋମୋ ସାପିଏନ୍‌ସ୍ (Modern *Homo sapiens*) ମଧ୍ୟରେ ସ୍ଥାପିତ କରାଯାଇଛି । ସମ୍ଭବତଃ ୫୦,୦୦୦ ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ତଥା ହିମ ଯୁଗର ଶେଷ ଆଡ଼କୁ ଏହି ନିଆଣ୍ଡରଥାଲ୍ ମାନବମାନେ ଲୋପ ପାଇଯାଇଥିଲେ । କାରଣ ସେମାନେ ବୋଧହୁଏ ଅଧିକ ବୁଦ୍ଧିସମ୍ପନ୍ନ ଏବଂ ଉନ୍ନତ ଧରଣର ମାନବମାନଙ୍କ ସହିତ ପ୍ରତିଦ୍ୱନ୍ଦିତା କରି ତିଷ୍ଠି ରହିବା ପାଇଁ ଅକ୍ଷମ ହୋଇଥିଲେ । ସେତେବେଳେ ଉନ୍ନତ ଧରଣର ମାନବମାନେ ଉନ୍ନତ ଧରଣର ଉପକରଣ ଓ ଅସ୍ତ୍ରଶସ୍ତ୍ର ନିର୍ମାଣ କରିପାରୁଥିଲେ ।

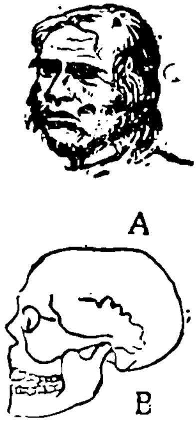
(୪) ଆଧୁନିକ ମାନବ ଗୋଷ୍ଠୀ (Modern men stage)

ନିଆଣ୍ଡରଥାଲ୍‌ଏଡ୍‌ ସୋପାନ ପରେ ଆଧୁନିକ ମାନବ ଗୋଷ୍ଠୀର ସୋପାନ ପ୍ରାୟ ୦.୦୫ ନିୟୁତବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥିଲା ଏବଂ ୦.୦୨ ନିୟୁତବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ଲୋପ ପାଇଯାଇଥିଲା । ଏହି ସୋପାନରେ କ୍ରୋ-ମ୍ୟାଗ୍ନନ୍ ମାନବର ଆବିର୍ଭାବ ହୋଇଥିଲା ।

କ୍ରୋ-ମାଗ୍ନନ୍ ମାନବ (Cro-Magnon man)

ଏହି ଜାତି ମାନବର ଜୀବାଶ୍ମ ଫ୍ରାନ୍‌ସର କ୍ରୋ-ମ୍ୟାଗ୍ନନ୍‌ରୁ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିଲା । ସେମାନେ ୟୁରୋପରେ ଦେଖାଯାଇଥିବା ଆଦ୍ୟ ହୋମୋ ସାପିଏନ୍‌ସ୍ ସଦୃଶ ଦେଖାଦେଇଥିଲେ । କ୍ରୋ-ମ୍ୟାଗ୍ନନ୍ ମାନବର (ଚିତ୍ର ୩୩) ଅର୍ଥାତ୍ ପୁରୁଷମାନଙ୍କର

ଉଚ୍ଚତା ପ୍ରାୟ ଛଅଫୁଟ ଥିଲା ଏବଂ ସ୍ତ୍ରୀଲୋକମାନଙ୍କର ଉଚ୍ଚତା ପାଞ୍ଚଫୁଟ ପାଞ୍ଚଇଞ୍ଚ ଥିଲା । ତାଙ୍କର ଆଧୁନିକ ଧରଣର ବଡ଼ ଖପୁରି ଥିଲା ଏବଂ ଉଚ୍ଚ କପାଳ ବିଶିଷ୍ଟ ଓସାରିଆ ମୁଖ ଥିଲା । ଚକ୍ଷୁ ଉପରସ୍ଥ ଭ୍ରୂରେଖା ବନ୍ଧ ଆଦୌ ନ ଥିଲା । ହନୁହାଡ଼ ଖୁବ୍ ଅଣଓସାରିଆ ଓ ଚିବୁକ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ଦେଖାଯାଉଥିଲା । ଏହି ମାନବର କରୋଟିକ ଗହ୍ୱରର ଆୟତନ (୧୫୮୦ଘ.ସେ) ଆଧୁନିକ ମାନବଙ୍କ ଠାରୁ (୧୪୮୦ ଘ. ସେ) ଅତ୍ୟଧିକ ଥିଲା । ସେମାନଙ୍କ ଅବୟବ ଅସ୍ଥି ନିଆଣ୍ଡରଥାଲ୍ ମାନବଙ୍କଠାରୁ ଅଧିକ ଲମ୍ବ ଥିଲା, ଯାହାଦ୍ୱାରା କ୍ରୋ-ମାଗ୍ନନ୍ ମାନବମାନେ ଅତି ଶୀଘ୍ର ଗତି କରିପାରୁଥିଲେ । ଯଦିଓ ଏହି ମାନବମାନେ ଉପରୋକ୍ତ ବିଷୟଗୁଡ଼ିକରେ କିଛି ଉନ୍ନତ ଥିଲେ ତଥାପି ସେମାନେ କୃଷି ଓ ପଶୁପାଳନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଜ୍ଞ ଥିବାର ଜଣାଯାଇଥିଲା ଯେତେବେଳେ ମାନବ ସଂସ୍କୃତି ଶୀର୍ଷ ସ୍ଥାନରେ ପହଞ୍ଚି ପାରିଛି, ସେ ତୁଳନାରେ ଏମାନେ 'ପ୍ରାଚୀନ ପ୍ରସ୍ତର ଯୁଗର' ମାନବ ଥିଲେ ବୋଲି ବିଚାର କରାଯାଏ । କ୍ରୋ-ମାଗ୍ନନ୍ ମାନବମାନେ ଯାଦୁବିଦ୍ୟାରେ ଅଭ୍ୟସ୍ତ ଥିଲେ ଏବଂ ମାଛ ଧରିବା, ପ୍ରସ୍ତର ଖୋଦିତ କରିବା ମଡ଼େଲ୍ ତିଆରି କରିବା ଓ ପ୍ରଲେପ ଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କରିବା ପ୍ରଭୃତି ଜାଣିଥିଲେ । ଏଥିରୁ ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ଯେ ସେମାନେ ଅତି ବୁଦ୍ଧିମାନ ଥିଲେ ଓ ତାଙ୍କର ଏକ ନିଜସ୍ୱ ସଂସ୍କୃତି ମଧ୍ୟ ଥିଲା । ବିଲୁପ୍ତ ହୋଇଥିବା କ୍ରୋ-ମାଗ୍ନନ୍ ମାନବମାନେ ବର୍ତ୍ତମାନର ମାନବ ଜାତିର ପ୍ରତିନିଧି ଅଟନ୍ତି । ତୁଳନାତ୍ମକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଦେଖିଲେ ଆଧୁନିକ ମାନବଠାରୁ ସଂସ୍କୃତିରେ କ୍ରୋ-ମାଗ୍ନନ୍ ମାନବମାନେ ଗୋଟିଏ ସୋପାନ ନିମ୍ନରେ ଥିଲେ ଏବଂ କ୍ରମଶଃ ୟୁରୋପ୍, ଆଫ୍ରିକା ଓ ମଧ୍ୟ ପୂର୍ବ ଦେଶମାନଙ୍କରେ ବିସ୍ତାର କରିଥିଲେ ।



ଚିତ୍ର ୩୩ କ୍ରୋ-ମାଗ୍ନନ୍ ମାନବ-A ଆକୃତି B-ଖପୁରି

ଆଧୁନିକ ମାନବ (Modern man)

ପ୍ଲିଷ୍ଟୋସିନ୍ ଇପୋକ୍‌ର ଶେଷ ଭାଗରେ ଆଧୁନିକ ମାନବ (*Homo sapiens*)ର ଜୀବାଶ୍ମ ଫ୍ରାନ୍ସ୍ ଜାଭା ଏବଂ ଦକ୍ଷିଣ ଆଫ୍ରିକାରୁ ମିଳିଥିଲା । ସେମାନଙ୍କର କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଲକ୍ଷଣ ହେଉଛି ଯଥା : ସଂପୂର୍ଣ୍ଣଭାବରେ ସିଧାସଳଖ ଠିଆ ହେବାର ଭଙ୍ଗୀ, ସିଧାସଳଖ ଅବୟବ, ଠିଆ ବା ଉଚ୍ଚ କପାଳ, ଭ୍ରୂରେଖା ବନ୍ଧ ନଥିବା ଓ ଚିବୁକ ବାହାରକୁ ବାହାରି ପଡ଼ିବା ବା ଉଦ୍‌ଗତ ହୋଇଥିବାରୁ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କଠାରୁ ପୃଥକ୍ ହୋଇ ପାରିଥିଲେ । ଦାନ୍ତଗୁଡ଼ିକ ସୁନ୍ଦର, ମାର୍ଜିତ, ନିୟମିତ ଫାଙ୍କଯୁକ୍ତ ଅଟେ । ବର୍ତ୍ତମାନ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଜଣାପଡ଼ିଛି ଯେ ଆଧୁନିକ ମାନବ ଅତି କମ୍‌ରେ ୨୫,୦୦୦ ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ଉତ୍ପତ୍ତି ହୋଇଛନ୍ତି । ଏବେ ଆଧୁନିକ ମାନବ ମୁଖ୍ୟତଃ ତିନିଟି ବିଭିନ୍ନ

ଉପଜାତିରେ (Race) ପୃଥିବୀରେ ଦେଖାଯାଉଛନ୍ତି ଯଥା ନିଗ୍ରୋଏଡ୍ (Negroid), ଅଷ୍ଟ୍ରାଲଏଡ୍ (Australoid), କକେସଏଡ୍ (Caucasoid) ଓ ମଙ୍ଗୋଲଏଡ୍ (Mongoloid) । ପୂର୍ବରୁ ବର୍ଣ୍ଣିତ କରାଯାଇଥିବା ବିଭିନ୍ନ ସୋପାନର ମାନବ ମାନଙ୍କଠାରୁ ଆଧୁନିକ ମାନବ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ଉନ୍ନତ ଧରଣ ଲକ୍ଷଣର ଧମାଧାର ବୋଲି କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବ ନାହିଁ । ମାନବର ଉଦ୍‌ବିକାଶ ବା କ୍ରମବିକାଶର ଏକ ସାରାଂଶ ଶୃଙ୍ଖଳିତ ଭାବରେ ଟେବୁଲ-୪ରେ ଉପସ୍ଥାପିତ କରାଯାଇଛି ।

ଟେବୁଲ—୪

ମାନବର କ୍ରମବିକାଶର ଶୃଙ୍ଖଳିତ ବିବରଣୀ

ଏରା	ପିରିୟଡ୍	ଇପୋକ୍	ମାନବ ଉଦ୍‌ବିକାଶର କ୍ରମଧାରା ↑
ମନସ୍ତାତ୍ୱିକ		ସାମ୍ପ୍ରତିକ ବା ଆଧୁନିକ	ଆଧୁନିକ ମାନବ (*Homo sapiens*) ↑
ସିନୋଜୋଇକ୍	ଚତୁର୍ଥକ ୧ ନିୟୁତ ବର୍ଷ	ପ୍ଲିଷ୍ଟୋସିନ୍	କ୍ରୋ-ମ୍ୟାଗ୍ନନ୍ ମାନବ ↑ ନିଏଣ୍ଡରଥାଲ୍ ମାନବ ↑ ପିଥିକାନ୍ଥ୍ରୋପସ୍ (ପ୍ରଥମ ମାନବ); ଅଷ୍ଟ୍ରାଲୋପିଥେକସ୍ ↑
	ତୃତୀୟକ ୭୦ ନିୟୁତ ବର୍ଷ	ପ୍ଲିଓସିନ୍	ରାମାପିଥେକସ୍ ← ? ↑
		ମାୟୋସିନ୍	ଡ୍ରାୟୋପିଥେକସ୍ ↑
		ଓଲିଗୋସିନ୍	ପ୍ରୋପ୍ଲିଓପିଥେକସ୍ (ପ୍ରଥମ ଲାଞ୍ଜୁଳହୀନ ବାନର) ↑ ପାରାପିଥେକସ୍
		ଇଓସିନ୍	ପ୍ରାଚୀନ ଭୂମଣ୍ଡଳ ଟାର୍ସିଅର୍
		ପାଲିଓସିନ୍	× × × ×

ଆଧୁନିକ ମାନବର କ୍ରମବିକାଶରେ ନିମ୍ନଲିଖିତ ମୁଖ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦୃଷ୍ଟି-ଗୋଚର ହୁଏ ।

(୧) ମସ୍ତିଷ୍କର ଅଧିକ ବିକାଶ ଫଳରେ କରୋଟିକ ଗହ୍ୱରର ଆୟତନ କ୍ରମଶଃ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଲା ।

(୨) ମାନବ କ୍ରମଶଃ ସିଧାସଳଖ ଭଙ୍ଗୀରେ ଦଣ୍ଡାୟମାନ ହୋଇ-ପାରିଲା ।

(୩) ଅବସ୍ଥିତ ସିଧାସଳଖ ଭାବରେ ରହିଲା ଓ ଗୋଡ଼ ଅପେକ୍ଷା ହାତ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ହେଲା ।

(୪) ଉନ୍ନତ ଚିବୁକର ଗଠନ ହେଲା ।

(୫) ନୋ-ମ୍ୟାଗ୍ନନ୍ ମାନବର ଆବିର୍ଭାବ ସହିତ ମାନବ ମୁଖର ଅକ୍ଷୀୟ ଭୂଲମ୍ବିତ (verticalization) ହୋଇପାରିଥିଲା ।

(୬) ଦନ୍ତବିଶିଷ୍ଟ ଅର୍ଦ୍ଧଗୋଲାକୃତି ହନୁହାଡ଼ କ୍ଷୁଦ୍ର ହେଲା ।

(୭) ମସ୍ତକ ସିଧାସଳଖ ଭାବରେ ରହିଲା ଓ ଚକ୍ଷୁ ମୁଖର ସମ୍ମୁଖଭାଗରେ ରହିଲା ।

(୮) ପରସ୍ପର ଭିତରେ ଖବର ଆଦାନ ପ୍ରଦାନ ପାଇଁ ମୁଖଭଙ୍ଗୀ ଓ ବାକ୍‌ଶକ୍ତିର ଅଭୂତପୂର୍ବ ବିକାଶ ହେଲା ।

ଅତଏବ ମାନବର କ୍ରମବିକାଶ ମାନବାକୃତି ବାନର ଓ ମାନବର ଶାରୀରିକ ଗଠନଜନିତ ଲକ୍ଷଣର ସମ୍ମିଶ୍ରଣରୁ ଘଟିଥିଲା । ଆଜିର ଆଧୁନିକ ମାନବ କ୍ରମବିକାଶ ବା ବିବର୍ତ୍ତନ ମାଧ୍ୟମରେ ଉତ୍ପତ୍ତି ହୋଇଛି । ମାନବର ପରବର୍ତ୍ତୀ କ୍ରମବିକାଶ ସାଂସ୍କୃତିକ, ବିଜ୍ଞାନ ଏବଂ କାରିଗରୀ କ୍ଷେତ୍ର ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ, କିନ୍ତୁ ଶରୀର ଗଠନରେ ନୁହେଁ ବୋଲି ଆଶା କରାଯାଏ ।

ପ୍ରଶ୍ନମାଳା

୧ । ସମୟାନୁକ୍ରମେ କିପରି ମାନବର ଉଦ୍‌ବିକାଶ ହେଲା, ତାହା ବୁଝାଇ ଲେଖ ।

୨ । ମାନବର କ୍ରମବିକାଶ ଯେଉଁ ମୁଖ୍ୟ ସୋପାନ ଦେଇ ହୋଇଛି, ତାହା ବର୍ଣ୍ଣନା କର ।

୩ । 'ମାନବର କ୍ରମବିକାଶ' ବିଷୟରେ ଏକ ରଚନା ଲେଖ ।

୪ । ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦର୍ଶାଅ ।

(କ) କ୍ରୋ-ମ୍ୟାଗ୍ନନ୍ ମାନବ ଓ ଜାଭାମାନବ ।
(ଖ) ପେକିଙ୍ଗ୍ ମାନବ ଓ ହ୍ୱଡେଲ୍‌ବର୍ଗ ମାନବ ।
(ଗ) ନିଆଣ୍ଡରଥାଲ୍ ମାନବ ଓ ପେକିଙ୍ଗ୍ ମାନବ
(ଘ) ଜାଭାମାନବ ଓ ରୋଡେସିଆ ମାନବ
(ଙ) ହ୍ୱଡେଲ୍‌ବର୍ଗମାନବ ଓ କ୍ରୋ-ମ୍ୟାଗ୍ନନ୍ ମାନବ

୫ । ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଟିପ୍ପଣୀ ଲେଖ –

(କ) ମାନବର ଉତ୍ପତ୍ତିସ୍ଥଳ
(ଖ) ପ୍ରାଇମେଟ୍ କ୍ରମବିକାଶର ଇତିହାସ
(ଗ) ସୋଲୋ ମାନବ
(ଘ) ମାନବ କ୍ରମବିକାଶର ଉପାଦାନ
(ଙ) ଅଷ୍ଟ୍ରାଲୋପିଥିକସ୍

୬ । ନିମ୍ନଲିଖିତ ମାନବର ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ମତ ନାମ ଲେଖ—

(କ) ପେକିଙ୍ଗ୍ ମାନବ (ଖ) ଜାଭାମାନବ (ଗ) ସୋଲୋମାନବ (ଘ) ରୋଡେସିଆ ମାନବ (ଙ) ହ୍ୱଡେଲ୍‌ବର୍ଗ ମାନବ (ଚ) ନିଆଣ୍ଡରଥାଲ୍-ମାନବ (ଛ) ଆଧୁନିକମାନବ

୭ । ନିମ୍ନଲିଖିତ ପ୍ରାଣୀମାନେ କେଉଁ ଇପୋକ୍‌ରେ ଦେଖାଯାଇ-ଥିଲେ ?

(କ) ପ୍ରମପିଥିକସ୍
(ଖ) ଡ୍ରାୟୋପିଥିକସ୍
(ଗ) ଓରେଓପିଥିକସ୍
(ଘ) ପ୍ରୋପ୍ଲିଓପିଥିକସ୍
(ଙ) ହୋମୋ ସାପିଏନ୍ସ୍ ।

ନବମ ପରିଚ୍ଛେଦ

ଜୀବନର ଅନୁକ୍ରମ ଏବଂ ବିଭିନ୍ନତା

(SUCCESSION AND DIVERSITY OF LIFE)

ବିଭିନ୍ନତା ଓ ଐକ୍ୟତା :

ପୂର୍ବବର୍ତ୍ତୀ ପରିଚ୍ଛେଦରେ ଜୀବନ ସମ୍ପର୍କରେ ବିଭିନ୍ନ ଦିଗରୁ ଆଲୋଚନା କରାଯାଇଛି । ବିବର୍ତ୍ତନର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ଓ ନିସ୍ପାବଧି ଅନୁଧ୍ୟାନରୁ ଏହା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହୋଇଛି ଯେ ଆଜିର ନାନା ପ୍ରକାର ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନେ ବିବର୍ତ୍ତନ ଫଳରେ କୋଟି କୋଟି ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ପୂର୍ବଜ ଜୀବ (Ancestral forms) ମାନଙ୍କରୁ ଉଦ୍ଭବ ହୋଇଛନ୍ତି । ବର୍ତ୍ତମାନ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ବିଭିନ୍ନ ଜାତିର ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନେ ଅନେକ ପ୍ରକାର ପରିବେଶରେ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ଶୈବାଳ, ଜୀବାଣୁ (Bacteria) ଓ କବକ, କୃମି ଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀ ମାଛ, ତିମି ଓ ଆହୁ କେତେକ ପ୍ରାଣୀ ସମୁଦ୍ରରେ ବାସ କରନ୍ତି । ନାନା ପ୍ରକାର ବୃକ୍ଷ, ଛତୁ, ମସ୍, ଫର୍ଣ୍ଣ, ସପୁଷ୍ପକ ଉଦ୍ଭିଦ, କୀଟ, ବେଙ୍ଗ, ସାପ, ପକ୍ଷୀ, ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଜୀବ ଜଙ୍ଗଲରେ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ପୁଷ୍କରଣୀ, ହ୍ରଦ ଓ ନଦୀମାନଙ୍କରେ କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଜାତିର ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦ ରହିଥାଆନ୍ତି । ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ପ୍ରାୟ ୩୫୦, ୦୦୦ ଜାତିର ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ଏକ ନିୟୁତରୁ ଅଧିକ ଜାତିର ପ୍ରାଣୀ ଦେଖାଯାଉଛନ୍ତି । କାଳକ୍ରମେ ଜିନ୍ (gene)ର ଆକସ୍ମିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଉପରେ ପ୍ରାକୃତିକ ନିର୍ବାଚନର ପ୍ରଭାବ ଫଳରେ କେତେକ ନୂତନ ଜାତିର ଜୀବ (ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀ) ଉତ୍ପତ୍ତି ହୋଇଛନ୍ତି । ବିଭିନ୍ନ ଉଦ୍ଭିଦ ବା ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଅନେକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ରହିଛି (ଯାହାକୁ ଐକ୍ୟତା କୁହାଯାଏ) କିନ୍ତୁ ପ୍ରତ୍ୟେକଙ୍କର ଜୀବନ ଧାରଣ ପ୍ରଣାଳୀ ଅନ୍ୟଠାରୁ ପୃଥକ୍ (ଯାହାକୁ ବିଭିନ୍ନତା କୁହାଯାଏ) ।

ଉଦ୍ଭିଦ ଜଗତରେ ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀରେ ଜଟିଳତାର ପରିସର ବା ସୀମା ଗୋଟିଏ ଏକକୋଷୀ ଶୈବାଳ ଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦ କ୍ଲାମିଡ଼ୋମୋନାସ୍ (Chlamydomonas)ରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ବୃହଦାକାର ବରଗଛ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଓ ପ୍ରାଣୀ ଜଗତରେ ଏକକୋଷୀ ଆମିବା (Amoeba) ଠାରୁ ମାନବ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅତି ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ପରିଦୃଷ୍ଟ ହୋଇଥାଏ । ଆପାତତଃ ସେମାନଙ୍କ ଭିତରେ କୌଣସି ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ

ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ ନାହିଁ । ଯଦିଓ ଜୀବ ବିବର୍ତ୍ତନ ଫଳରେ ସମସ୍ତ ଜୀବ ଏକପ୍ରକାର ପୂର୍ବପୁରୁଷ ଠାରୁ ଉଦ୍ଭବ ହୋଇ ବିଭିନ୍ନ ଦିଗରେ ବିକଶିତ ହୋଇଛନ୍ତି, ତଥାପି ବିଭିନ୍ନ ଶ୍ରେଣୀର ଉଦ୍ଭିଦ ବା ପ୍ରାଣୀମାନେ ନିଜ ଭିତରେ ବିଭିନ୍ନତା ଯଥା—ସ୍ୱଭାବ, ବାସସ୍ଥଳୀ, ଆକୃତି, ଆକାର, ରଙ୍ଗ ଓ ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀ ପ୍ରଭୃତିରେ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥାଆନ୍ତି । କାରଣ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଶ୍ରେଣୀର ଉଦ୍ଭିଦ ବା ପ୍ରାଣୀଙ୍କର ନିଜସ୍ୱ ଜୀବନ ଧାରଣ ପ୍ରଣାଳୀ ରହିଛି । ପ୍ରତ୍ୟେକର ଖାଦ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିବାର ପ୍ରଣାଳୀ, ପ୍ରତିକୂଳ ପାରିପାର୍ଶ୍ୱିକ ଅବସ୍ଥାରେ ନିଜକୁ ଦୂରେଇ ରଖିବା ବା ପରିତ୍ୟାଗ କରିବା, ବାସ କରିବା ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ସ୍ଥାନ ବାଛିବା ଏବଂ ନିଜ ଜାତିର ଜୀବ ପ୍ରଜନନ କରିବା ପ୍ରଭୃତିର ଧାରା ନିଜସ୍ୱ ରହିଛି । ଏହି ବିଭିନ୍ନତାକୁ ଭିତ୍ତି କରି ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କୁ ନାନାପ୍ରକାର ଶ୍ରେଣୀରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଛି, ତାହା ପରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରାଯାଇଛି ।

କିନ୍ତୁ ଏହା ମନେରଖିବା ଆବଶ୍ୟକ ଯେ ବହୁସଂଖ୍ୟକ ଜାତିର ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କରେ ଯେଉଁ ଜୀବନସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଛି ତାହା ଏକ ପ୍ରକାରର ବା ସମାନ, କିନ୍ତୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜାତିର ଜୀବ କ୍ରମଶଃ ଅତି ସରଳ ଧରଣ ଜୀବରୁ କୋଟି କୋଟି ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ବିକାଶ ଲାଭ କରିଛନ୍ତି । ଜୀବନର ବିଭିନ୍ନତା ସତ୍ତ୍ୱେ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କରେ ଐକ୍ୟତା ଦୃଢ଼ ଭାବରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହୋଇପାରିଛି । ସମସ୍ତ ଜୀବ ମାନଙ୍କର (ଉଦ୍ଭିଦ ହେଉ ବା ପ୍ରାଣୀ ହେଉ) ଯେଉଁ ସାଧାରଣ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ରହିଛି ତାହାକୁ ଐକ୍ୟତା କୁହାଯାଏ । ଅତଏବ୍ ସାଧାରଣ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି ୧) କୋଷୀୟ ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀ ୨) ଗତି ୩) ଉତ୍ତେଜ୍ୟତା (Irritability) ୪) ବିପାକ (Metabolism) ୫) ଶାରୀରିକ ବୃଦ୍ଧି ୬) ପ୍ରଜନନ ୭) ଉପଯୋଜନ (Adaptation) ଇତ୍ୟାଦି ।

ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀ ମଧ୍ୟରେ ବହୁତ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ପାର୍ଥକ୍ୟ ରହିଛି କିନ୍ତୁ ମୌଳିକ ପାର୍ଥକ୍ୟ ହେଉଛି ଯେ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ପତ୍ରହରିତ୍ (Chlorophyll) ଥାଏ ଏବଂ ଏହାଦ୍ୱାରା ସେମାନେ ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥାଆନ୍ତି । ତେଣୁ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କୁ ଆତ୍ମପୋଷୀ (Autotrophs) କୁହାଯାଏ । କିନ୍ତୁ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ପତ୍ରହରିତ୍ ନ ଥାଏ । ତେଣୁ ସେମାନେ ଖାଦ୍ୟ ପାଇଁ ଉଦ୍ଭିଦ ଉପରେ, ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷରେ ହେଉ ବା ପରୋକ୍ଷରେ ହେଉ ନିର୍ଭର କରିଥାଆନ୍ତି । ସେଥିପାଇଁ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କୁ ପରପୋଷୀ (Heterotrophs) କୁହାଯାଏ । ଯାହାହେଉ, ଅନେକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀ ପରସ୍ପର ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ ।

ଉଦ୍ଭିଦ ଏବଂ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କରେ ବିଭିନ୍ନତା :

ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର କ୍ରମ ବିସ୍ତାର ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କରିବା ପୂର୍ବରୁ ବର୍ତ୍ତମାନ ଦେଖାଯାଉଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଶ୍ରେଣୀର ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ

(ଯେଉଁମାନେ ବିବର୍ତ୍ତନ ବା କ୍ରମବିକାଶର ମୁଖ୍ୟ ଧାରାରୁ ଭିନ୍ନ ଭାବରେ ଅପସାରିତ ହୋଇ ବିକାଶ ଲାଭ କରିଛନ୍ତି) ବିଷୟରେ ନିତାନ୍ତ ଜାଣିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଉଦ୍ଭିଦ ଜଗତ ତଥା ପ୍ରାଣୀ ଜଗତ ଅଧୀନରେ ଭୂତାଣୁ (Virus) ଓ ଜୀବାଣୁ (Bacteria) ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅଧ୍ୟୟନ କରାଯାଇଥାଏ । ଏମାନେ ପ୍ରୋକାରିଓଟିକ୍ କୋଷର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ଭୂତାଣୁମାନଙ୍କୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଦେଖିହୁଏ ଏବଂ ଭିନ୍ନ ଆକାରର ଅଟନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କର ଶରୀର ନ୍ୟଷ୍ଟିକ ପୁଷ୍ଟିସାର (Nucleo-protein)ରେ ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ । ସେମାନଙ୍କର ନିଜସ୍ୱ ସ୍ଥିତି ନ ଥିବାରୁ ପରଜୀବୀ (Parasite) ଭାବରେ ରହିଥାଆନ୍ତି । ମନୁଷ୍ୟ ତଥା ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦଗୁଡ଼ିକରେ ରୋଗ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଆନ୍ତି । ଏହାର ଉଦାହରଣ ହେଉଛି ଶୈବାଳ ଜନିତ ଭୂତାଣୁ, ଟବାକୋ ମୋଜାଇକ୍ ଭୂତାଣୁ, ପ୍ରାଣୀ ଭୂତାଣୁ ଏବଂ ଜୀବାଣୁ ଭୋଜୀ (Bacteriophages) ବା ଜୀବାଣୁ-ଭୂତାଣୁ ଇତ୍ୟାଦି ।

ଜୀବାଣୁ ଭିନ୍ନ ଆକୃତିର ଅଛନ୍ତି ଯଥା ଦାଣ୍ଡ ସଦୃଶ, କଶାଯୁକ୍ତ (flagellated), କଶାହୀନ (Non-flagellated), କୋକ୍ସି, ସ୍ପିରିଲ ଇତ୍ୟାଦି । ଏମାନେ ମୃତ୍ତିକା, ଜଳ ଓ ବାୟୁରେ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ଜୀବାଣୁରେ ପତ୍ରହରିତ୍ ନ ଥାଏ ଏବଂ ପରପୋଷୀ (heterotrophic) ଅଟନ୍ତି । ଅଳ୍ପ କେତେକ ଜୀବାଣୁ ଆତ୍ମପୋଷୀ (autotrophic) ଅଟନ୍ତି କାରଣ ତାଙ୍କର ଜୀବାଣୁ ପତ୍ରହରିତ୍ (Bacterio-chlorophyll) ଏବଂ କାରୋଟିନଏଡ଼ (Carote-noid) ବର୍ଣ୍ଣକଣା ଥାଏ । ଏହି ଆତ୍ମପୋଷୀ ଜୀବାଣୁ ଦୁଇ ଶ୍ରେଣୀର ଯଥା ରାସାୟନିକ ସଂଶ୍ଲେଷିତ (Chemosynthetic) ଏବଂ ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଲେଷିତ (Photosynthetic) ଜୀବାଣୁ (ତୃତୀୟ ପରିଚ୍ଛେଦରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ) ।

(କ) ଉଦ୍ଭିଦ ଜଗତରେ ବିଭିନ୍ନତା (Diversity in plant forms) ଭିନ୍ନ ଶ୍ରେଣୀର ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କୁ ସେମାନଙ୍କର ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀ ଓ କାର୍ଯ୍ୟ କାରିତାରେ ଜଟିଳତା ଉପରେ ଭିତ୍ତି କରି କ୍ରମାନୁସାରେ (ସରଳ ଜାତିର ଉଦ୍ଭିଦରୁ ଜଟିଳ ଧରଣର) ମୋଟାମୋଟି ଭାବରେ ତାଲିକାଭୁକ୍ତ କରାଯାଇଛି । ସ୍ଥୂଳ ଭାବରେ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କୁ ଦୁଇ ଶ୍ରେଣୀରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଛି ଯଥା : (୧) ଅପୁଷ୍ପକ ଉଦ୍ଭିଦ (ବିଭାଗ-କ୍ରିପ୍ଟୋଗାମି—Division-Cryptogamae) ଓ (୨) ସପୁଷ୍ପକ ଉଦ୍ଭିଦ (ବିଭାଗ-ଫାନେରୋଗାମି—Division-Phanerogamae) । ଶୈବାଳ କବକ, ଲାଇକେନ୍ (ଅନୁଜାତି-ଥାଲୋଫାଇଟା), ବ୍ରାଇଓଫାଇଟା ଏବଂ ଟେରିଡୋ-ଫାଇଟା ଅପୁଷ୍ପକ ଉଦ୍ଭିଦର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । କିନ୍ତୁ ନଗ୍ନବୀଜୀ ଉଦ୍ଭିଦ (Gymnosperms) ଓ ଆବୃତବୀଜୀ ଉଦ୍ଭିଦ (Angiosperms) (ଅନୁଜାତି-ସ୍ପର୍ମାଟୋଫାଇଟା—Phylum spermatophyta) ମାନଙ୍କୁ ସପୁଷ୍ପକ

ଉଦ୍ଭିଦରେ ଗଣ୍ୟ କରାଯାଏ । ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟ ସଂବାହୀ ତନ୍ତୁ (Conducting tissue) ଉପରେ ଭିତ୍ତି କରି ଦୁଇଟି ଗ୍ରୁପରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇପାରେ ଯଥା : ସଂବହନ ଯୁକ୍ତ (Vascular) ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ସଂବହନ ହୀନ (Non-vascular) ଉଦ୍ଭିଦ । ସଂବହନହୀନ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର କୌଣସି ସଂବାହୀ ତନ୍ତୁ (ଜାଇଲେମ୍ ଓ ଓ ଫ୍ଲୋଏମ୍) ନଥାଏ ଏବଂ ଶୈବାଳ, କବକ, ଲାଇକେନ୍ ଓ ବ୍ରାଇଓଫାଇଟା (ଚିତ୍ର ୩୪) ଏ ଗ୍ରୁପର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । କିନ୍ତୁ ଟେରିଡ଼ୋଫାଇଟା, ନଗ୍ନବୀଜୀ ଓ ଆବୃତବୀଜୀ ଉଦ୍ଭିଦମାନେ ସଂବହନଯୁକ୍ତ ଉଦ୍ଭିଦ ଅଟନ୍ତି ।

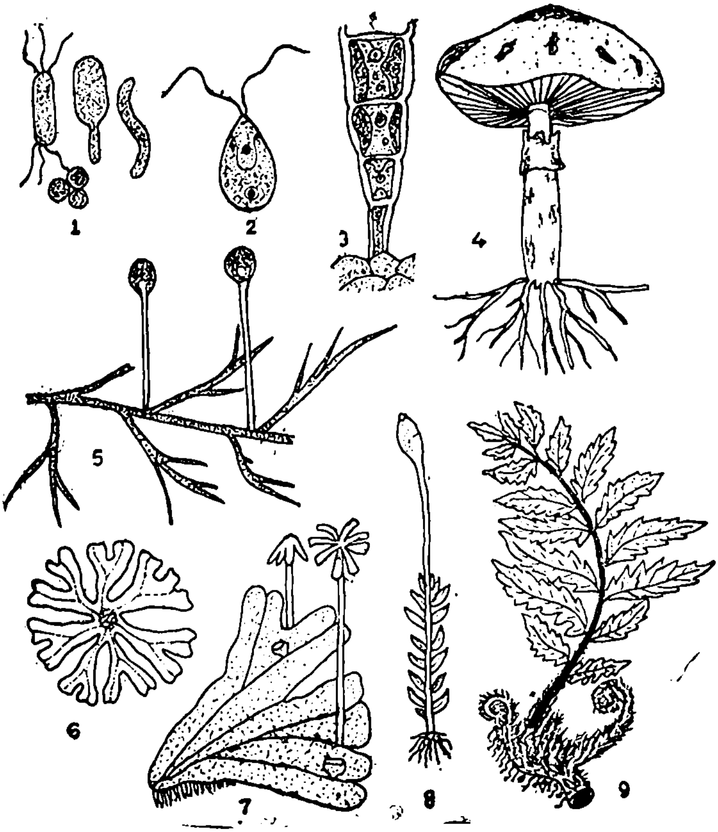
ଅପୁଷ୍ପକ ଉଦ୍ଭିଦ (Non-flowering plants)

(୧) ଅନୁଜାତି-ଥାଲୋଫାଇଟା (Phylum-Thallophyta)

ଶୈବାଳ, କବକ ଓ ଲାଇକେନ୍ ଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦ ଥାଲୋଫାଇଟାର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ଏମାନେ ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀରେ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ସରଳ ଏବଂ ପ୍ରକୃତ ମୂଳ ବା ଚେର, କାଣ୍ଡ ଓ ପତ୍ର ଆଦି ନଥାଏ । ଏହି ପ୍ରକାର ଉଦ୍ଭିଦର ଶରୀରକୁ ଥାଲସ୍ (Thallus) କୁହାଯାଏ । ଏମାନଙ୍କର ଏକକୋଷୀ ଜନନ ଅଙ୍ଗ (Reproductive organ) ଥାଏ । କେତେକ ଉଚ୍ଚ ଶ୍ରେଣୀସ୍ଥ ଥାଲୋଫାଇଟର ଜୀବନ ଚକ୍ରରେ ଗାମିଟୋଫାଇଟ ପିଢ଼ୀ ଓ ସ୍ପୋରୋଫାଇଟ୍ ପିଢ଼ୀ ପର୍ଯ୍ୟାୟ କ୍ରମେ ଅଦଳ ବଦଳ (alternation of gametophytic generation with the sporophytic generation) ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଗାମିଟୋଫାଇଟ୍ ପିଢୀରେ ଗାମିଟ୍ (gamete) ମାନଙ୍କର ଉତ୍ପତ୍ତି ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ପୁରୁଷ ଓ ସ୍ତ୍ରୀ ଜାତୀୟ ଗାମିଟ୍‌ମାନଙ୍କ ମିଳନରେ ଯୌନ ଜନନ (Sexual reproduction) ହୁଏ । କିନ୍ତୁ ସ୍ପୋରୋଫାଇଟ୍ ପିଢ଼ୀରେ ସ୍ପୋର୍‌ମାନଙ୍କର ଉତ୍ପତ୍ତି ହୋଇ ଅଯୌନ ଜନନ (asexual reproduction) ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ ଗାମିଟୋଫାଇଟ୍ ପୀଢ଼ିରେ ଗାମିଟ୍‌ମାନଙ୍କ ମିଳନ ଫଳରେ ସ୍ପୋରୋଫାଇଟ୍‌ର ଉତ୍ପତ୍ତି ଏବଂ ସ୍ପୋରୋଫାଇଟ୍ ପିଢ଼ୀରେ ସ୍ପୋର୍‌ମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଗାମିଟୋଫାଇଟ୍‌ର ଉତ୍ପତ୍ତି ହୁଏ । ଥାଲୋଫାଇଟ୍‌ରେ ଗାମିଟୋଫାଇଟ୍ ପିଢୀର ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ଅଧିକ ଥାଏ ।

(କ) ଶୈବାଳ (Algae) : ଏମାନେ ଏକକୋଷୀ ବା ବହୁକୋଷୀ ଥାଲସ୍ (Thallus) ବିଶିଷ୍ଟ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ଏହି ଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦରେ ପତ୍ରହରିତ୍ ଥିବାରୁ ଆତ୍ମପୋଷୀ (autotrophic) ଅଟନ୍ତି । ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଶୈବାଳ ଯଥା ଅଣୁବୀକ୍ଷଣୀୟ ଶୈବାଳ (microscopic algae) ଓ ଖାଲି ଆଖିରେ ଦେଖିହେଲା ଭଳି ଶୈବାଳ ଦେଖାଯାଇଥାନ୍ତି । ଅଧିକାଂଶ ଶୈବାଳ ଜଳରେ ଏବଂ ଅଳ୍ପ କେତେକ ସ୍ଥଳଭାଗରେ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ଏହି ଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦର ଉଦାହରଣ ହେଲା ପୁଷ୍କରଣୀର

ଜଳ ଉପରେ ସବୁଜ ଶାଳରଙ୍ଗର ଉଦ୍ଭିଦ (Pond scums) ଏବଂ ସାମୁଦ୍ରିକ ଘାସ ଜାତୀୟ ଶୈବାଳ (Sea weeds) : ଓସିଲାଟରିଆ, କ୍ଲାମିଡ଼ୋମୋନାସ୍, ଭଲ୍‌ଭକ୍ସ, ଡାୟାଟମ୍, ସ୍ପାଇରୋଗାଇରା ଇତ୍ୟାଦ । ଶୈବାଳ ବିଭିନ୍ନ ଜାତିର ଦେଖାଯାଏ ଯଥା :



ଚିତ୍ର ୩୪ : ବିଭିନ୍ନ ଜାତିର ଉଦ୍ଭିଦ :—(୧) ଜୀବାଣୁ (Bacteria) ଶୈବାଳ ଜାତୀୟ—(୨) କ୍ଲାମିଡୋମୋନାସ୍ (୩) ୟୁଲୋଥ୍ରିକ୍‌ସ୍ କବକ ଜାତୀୟ—(୪) ଆଗାରିକସ୍ (୫) ମିଉକର୍,ବ୍ରାଇଓଫାଇଟ୍—(୬) ରିକ୍‌ସିଆ (୭) ମାର୍କାନ୍‌ସିଆ (୮) ମସ୍, ଟେରିଡୋଫାଇଟ୍—(୯) ଫର୍ଣ୍ଣ

ନୀଳ ସବୁଜ ଶୈବାଳ (Blue green algae), ସବୁଜ ଶୈବାଳ (Green algae), ଧୂସର ଶୈବାଳ (Brown algae) ଓ ଲୋହିତ ଶୈବାଳ (Red algae) ଇତ୍ୟାଦି ।

(ଖ) କବକ (Fungi) କବକ ଜାତିର ଉଦ୍ଭିଦ ଏକକୋଷୀ ବା ବହୁକୋଷୀ ଥାଲସ୍ (Thallus) ବିଶିଷ୍ଟ କିନ୍ତୁ ଏଥିରେ ପତ୍ରହରିତ୍ ନଥାଏ । ଏମାନେ ପରଭୋଜୀ, ମୃତଭୋଜୀ (saprophytic) କିମ୍ବା ପରଜୀବୀ (parasitic) ଅଟନ୍ତି। ଅଧିକାଂଶ କବକ ସ୍ଥଳଭାଗରେ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି କିନ୍ତୁ ଅଳ୍ପ କେତେକ ଜଳରେ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ଏହି ଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦର ଉଦାହରଣ ହେଉଛି, ବୀଜାଣୁ (Bacteria), ଇଷ୍ଟ୍, ଫିମ୍ପି (moulds), କଳଙ୍କ (Rust) ଏବଂ ଛତୁ—ରାଇଜୋପସ୍, ଆସ୍ପରଜିଲସ୍ (ଚିତ୍ର ୬୪) ପେନ୍‌ସିଲିୟମ୍ । କବକ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଅଛନ୍ତି ଯଥା—ସାକ୍ କବକ, ପ୍ରକୃତ କବକ, ଅଠାଳିଆ ଫିମ୍ପି (slime moulds), ଶୈବାଳସମ କବକ ଓ ବେସିଡ଼ିୟମ୍ କବକ ଇତ୍ୟାଦି ।

(ଗ) ଲାଇକେନ୍ (Lichen) : ଗୋଟିଏ କବକ ଓ ଏକ ଶୈବାଳ ଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦର ସମ୍ମିଳନରୁ ଲାଇକେନ୍ ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଏହାର ଶରୀରରେ ପ୍ରଧାନତଃ କବକ ଥାଏ ଓ କେନ୍ଦ୍ରସ୍ଥଳରେ ଶୈବାଳ ଦେଖାଯାଏ । ଶୈବାଳ ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥାଏ ଓ ଏହା ତାହାର କବକ ଅଂଶୀଦାରଠାରୁ ସହାୟତା ବା ଆଶ୍ରୟ ପାଇଥାଏ । ଏହାର ପ୍ରଜନନ 'ସୋରେଡ଼ିଆ' (Soredia) ଦ୍ୱାରା ହୋଇଥାଏ । ଲାଇକେନ୍ ସ୍ଥଳରେ ଦେଖାଯାଏ । ଲାଇକେନ୍‌ରେ ଶୈବାଳ ଜାତୀୟ ଅଂଶୀଦାର ହେଲ—ପ୍ରୋଟୋକୋକସ୍ (ସବୁଜ ଶୈବାଳ), ନୋଷ୍ଟକ୍ (ନୀଳ ସବୁଜ ଶୈବାଳ) ଏବଂ କବକ ଜାତୀୟ ଅଂଶୀଦାର ହେଲା ସାକ୍ କବକ (Ascomycetes) କିମ୍ବା ବେସିଡ଼ିୟମ୍ କବକ (Basidiomycetes) ।

(୬) ଅନୁଜାତ-ବ୍ରାଇଓଫାଇଟା (Phylum-Bryophyta)

ଅପୁଷ୍ପକ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବ୍ରାଇଓଫାଇଟ୍‌ମାନେ ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରିଛନ୍ତି । ଏହି ଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦ ଉଭୟ ଜଳ ଓ ସ୍ଥଳରେ (Amphibious) ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ଏମାନଙ୍କର ଶରୀର ଥାଲସ୍ ବିଶିଷ୍ଟ କିମ୍ବା ସେଥିରେ କେତେକ ପତ୍ର ଥିବା ଗୋଟିଏ ଅକ୍ଷ (Axis) ଥାଏ । ଥାଲସ୍‌ର ତଳପଟେ ଚେରଭଳି ରାଇଜୋଏଡ୍ (Rhizoids) ବାହାରିଥାଏ, ଯାହାକି ଏକକୋଷୀ ବା ବହୁକୋଷୀ ହୋଇପାରେ । ବ୍ରାଇଓଫାଇଟ୍‌ରେ ଜନନ ଅଙ୍ଗ ବହୁକୋଷୀ (multicellular)

ଅଟେ । ଏହାର ଜୀବନଚକ୍ରରେ ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ଗାମିଟୋଫାଇଟ୍ ଏବଂ ସ୍ପୋରୋଫାଇଟ୍ ପିଢ଼ୀ ଦେଖାଯାଏ । ଜୀବନକାଳ ମଧ୍ୟରେ ସ୍ପୋରୋଫାଇଟ୍ ଗାମିଟୋଫାଇଟ୍ ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ ।ସାଧାରଣତଃ ବ୍ରାଇଓଫାଇଟ୍ ଗୁଡ଼ିକ ଓଦାଳିଆ ଜାଗାରେ ବଢ଼ିଥାଆନ୍ତି । ଆଉ ମଧ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତର ବା ପାହାଡ଼ରେ, ବୃକ୍ଷର ଗଣ୍ଡିରେ ଓ ଓଦା କାଠ ପ୍ରଭୃତିରେ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ଲିଭରର୍ଓ୍ୱାର୍ଟ ଯଥା ମାର୍କାନ୍ସିଆ, ଆନ୍ଥୋସିରସ୍ (class-Hepaticae) ଏବଂ ପ୍ରକୃତ ମସ୍ (class-Musci) ବ୍ରାଇଓଫାଇଟାର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ମସ୍ (Moss) ସାଧାରଣତଃ ଲିଭରର୍ଓ୍ୱାର୍ଟ (Liverworts) ଠାରୁ ବେଶୀ ଦେଖାଯାଏ । ଲିଭରର୍ଓ୍ୱାର୍ଟ ପ୍ରାୟ ଓଦାଳିଆ ଜାଗାରେ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି ।

(୩) ଅନୁଜାତ—ଟେରିଡ଼ୋଫାଇଟା (Phylum Pteridophyta)

ଟେରିଡ଼ୋଫାଇଟ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ସ୍ପୋର୍ (spore) ଧାରଣ କରିଥିବା ଅପୁଷ୍ପକ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ସଂବହନଯୁକ୍ତ ଉଦ୍ଭିଦ (vascular plants) ଅଧିକନ୍ତୁ ; ଶ୍ରେଣୀବିଭାଗ ଅନୁସାରେ ସମସ୍ତ ସଂବହନଯୁକ୍ତ ଉଦ୍ଭିଦ ଟ୍ରାକିଓଫାଇଟା (Tracheophyta) ର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ଏଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାୟ ସ୍ଥଳଭାଗରେ ଏବଂ ଅଳ୍ପ କେତେକ ଜଳରେ ମଧ୍ୟ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ଏହି ଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦରେ ଚେର ବା ମୂଳ, କାଣ୍ଡ ଓ ପତ୍ର ଇତ୍ୟାଦି ଥାଏ । ଟେରିଡ଼ୋଫାଇଟ୍‌ମାନଙ୍କୁ ସଂବହନ ତନ୍ତ୍ର (vascular system) ଥିବା ଅତି ପ୍ରାଚୀନ ଉଦ୍ଭିଦ ହିସାବରେ ଗଣ୍ୟ କରାଯାଏ । ଏହି ସଂବହନ ତନ୍ତୁ (vascular tissue) ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର କୋଷର ସମଷ୍ଟିରୁ ଗଠିତ ହୋଇଥାଆନ୍ତି ଓ ଉଦ୍ଭିଦର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶକୁ ନାନା ପ୍ରକାର ପଦାର୍ଥର ପ୍ରେରଣ ପାଇଁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଭାବରେ ଉପଯୋଗୀ । ଏହି ଉଦ୍ଭିଦରେ ସ୍ପୋରୋଫାଇଟ୍ ପିଢ଼ୀ ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ ଏବଂ ଗାମିଟୋଫାଇଟ୍ ଉଦ୍ଭିଦ (Gametophytic plant) ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରିଥାଏ । ଫର୍ଣ୍ଣ, ହର୍ସ୍‌ଟେଲ୍, କ୍ଲବମସ୍, ଲାଇକୋପୋଡ଼ିୟମ, ଇକ୍ୱିସିଟମ୍ ଓ ସେଲାଜିନେଲା ଆଦି ଏହି ଅନୁଜାତର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ।

ସପୁଷ୍ପକ ଉଦ୍ଭିଦ (Flowering plants)

(୪) ଅନୁଜାତ-ସ୍ପର୍ମାଟୋଫାଇଟା (Phylum-Spermatophyta)

ଏହି ଅନୁଜାତର ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କରୁ ମଞ୍ଜିର ଉତ୍ପତ୍ତି ହୋଇଥାଏ । ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ବିସ୍ତାର କରିଥିବା ଉଦ୍ଭିଦଗଣରେ ଏହି ପ୍ରକାର ଉଦ୍ଭିଦ

ବହୁସଂଖ୍ୟାରେ ରହିଛି । ଏହି ଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କୁ ଦୁଇଟି ଶ୍ରେଣୀରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଛି ଯଥା ନଗ୍ନବୀଜୀ ଓ ଆବୃତବୀଜୀଉଦ୍ଭିଦ ।

(କ) ନଗ୍ନବୀଜୀ ଉଦ୍ଭିଦ : (Class-Gymnosperms) ଏହି ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କରେ ନଗ୍ନବୀଜ (ଆବରଣହୀନ ମଞ୍ଜି) ଉତ୍ପତ୍ତି ହୋଇଥାଏ । ନଗ୍ନବୀଜ ଗୁଡ଼ିକ ଉଦ୍ଭିଦରେ ଥିବା କୋନ୍ (cone)ରେ ଦେଖାଯାଏ । ଏହି ଉଦ୍ଭିଦ ବୃକ୍ଷ ବା ଗୁଳ୍ମ ଆକାର ବିଶିଷ୍ଟ । କିନ୍ତୁ ନଗ୍ନବୀଜୀ ଉଦ୍ଭିଦମାନେ କଦାପି ତୃଣଜାତୀୟ ବା ଜଳଚର ଉଦ୍ଭିଦ ନୁହନ୍ତି । ଏମାନଙ୍କର ଶାଖା ନ ଥାଏ । ମାତ୍ର ଗୋଟିଏ ସ୍ତମ୍ଭାକୃତି ଗଣ୍ଡି ଥାଏ ଓ ତାହାର ଅଗ୍ରଭାଗରେ ପତ୍ରଗୁଚ୍ଛ ଥାଏ କିମ୍ବା ଅନେକ ଶାଖା ଥିବା କାଣ୍ଡ ଓ ଅତି ଉଚ୍ଚସମ୍ପନ୍ନ ବୃକ୍ଷ ମଧ୍ୟ ଥାଏ । ଏ ବୃକ୍ଷରେ ଥିବା ପ୍ରକୃତ ମୂଳ, କାଣ୍ଡ, ପତ୍ର ଓ କୋନ୍ ସ୍ପୋରୋଫାଇଟ୍ ଗଠନ କରିଥାଏ । ଏହି ସ୍ପୋରୋଫାଇଟ୍ ଦୁଇ ପ୍ରକାରର ସ୍ପୋର (spore) ଉତ୍ପନ୍ନ କରିଥାଏ, ସେଗୁଡ଼ିକ ବାହ୍ୟାକୃତିରେ ଭିନ୍ନ ଏବଂ ଦୁଇ ପ୍ରକାରର ସ୍ପୋର୍ ଦୁଇଟି ପ୍ରକାରର ଗାମିଟୋସାଇଟ୍ (Gametocytes) ଗଠନ କରନ୍ତି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗାମିଟୋସାଇଟ୍ କେବଳ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାରର ଗାମିଟ୍ (gamete) ଉତ୍ପନ୍ନ କରିଥାଏ । ଏ ଶ୍ରେଣୀର ବିଭିନ୍ନ ବୃକ୍ଷର ଉଦାହରଣ ହେଉଛି—ପାଇନ୍, ସାଇକାସ୍, ଜିଙ୍ଗୋ, ସିଡ଼ାର, ରେଡ୍‌ଉଡ୍ (ସିକୋୟା) ଓ ସ୍ପ୍ରୁସ୍ ଇତ୍ୟାଦି ।

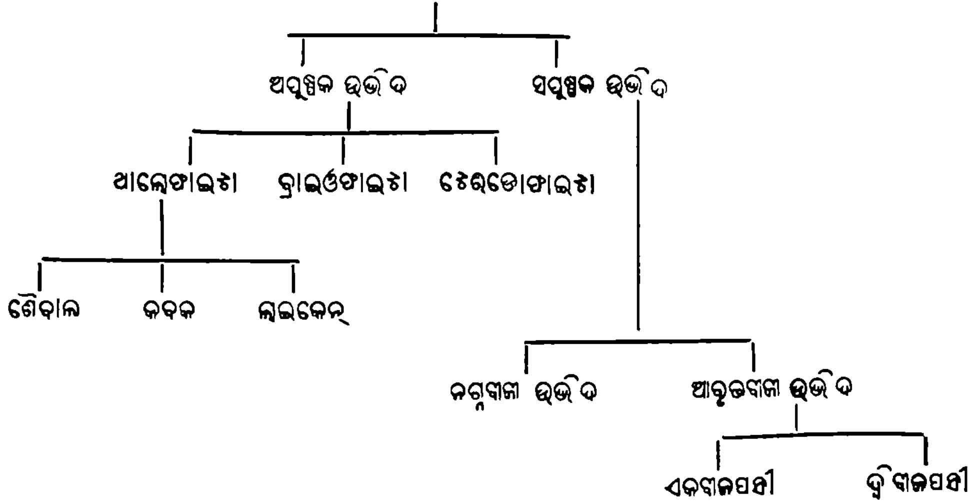
(ଖ) ଆବୃତବୀଜୀ ଉଦ୍ଭିଦ (Class-Angiosperms) ଏହି ଉଦ୍ଭିଦଗୁଡ଼ିକ ସପୁଷ୍ପକ ଜାତିର ଓ ମଞ୍ଜି ଉତ୍ପନ୍ନ କରିଥାଆନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଏହି ମଞ୍ଜି ଏକ ଆବରଣ ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ ହୋଇଥାଏ । ଏମାନେ ବିଭିନ୍ନ ପରିବେଶରେ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି ଯଥା—ମଧୁର ଜଳ, ସମୁଦ୍ର, ମରୁଭୂମି, ପାହାଡ଼ ପର୍ବତ ଇତ୍ୟାଦି । ଆବୃତବୀଜୀ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କରେ ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ମୂଳ ବା ଚେର, କାଣ୍ଡ, ପତ୍ର ଏବଂ ଫୁଲ ଦେଖାଯାଏ । ଦୁଇ ପ୍ରକାର ଗାମିଟୋଫାଇଟ୍ (ପୁରୁଷ ଓ ସ୍ତ୍ରୀ ଜାତୀୟ) ମଧ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ ଓ ଯଥାକ୍ରମେ ପୁରୁଷ ଓ ସ୍ତ୍ରୀ ଗାମିଟ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ କରିଥାଆନ୍ତି । ଏହି ଆବୃତବୀଜୀ ଉଦ୍ଭିଦ-ଗୁଡ଼ିକୁ ଦୁଇଟି ଉପଶ୍ରେଣୀରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଛି । ଯଥା—ଏକବୀଜପତ୍ରୀ ଓ ଦ୍ୱିବୀଜପତ୍ରୀ ଉଦ୍ଭିଦ । ଏକବୀଜପତ୍ରୀ ଉଦ୍ଭିଦରେ ବିକାଶ ଲାଭ କରୁଥିବା ଭ୍ରୂଣର ଗୋଟିଏ ବୀଜପତ୍ର ଥାଏ । ଏହାର ଉଦାହରଣ ହେଉଛି, ଧାନ, ଘାସ ତାଳ, ବାଉଁଶ, ପିଆଜ ଇତ୍ୟାଦି, କିନ୍ତୁ ଦ୍ୱିବୀଜପତ୍ରୀ ଉଦ୍ଭିଦର ଭ୍ରୂଣରେ ଦୁଇଟି ବୀଜପତ୍ର ଥାଏ । ଏହାର ଉଦାହରଣ ହେଉଛି—ମଟର, ବିନ୍, ସୂର୍ଯ୍ୟମୁଖୀ, ଓକ୍, ଆମ୍ବ ଇତ୍ୟାଦି ।

ଉଦ୍ଭିଦଜଗତରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ବିଭିନ୍ନତା ଟେବୁଲ ୫ରେ ସଂକ୍ଷେପରେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି ।

ଟେବୁଲ—୫

ଉଦ୍ଭିଦ ଜଗତରେ ବିଭିନ୍ନତା

ଉଦ୍ଭିଦ ଜଗତ



ବିଭିନ୍ନ ଶ୍ରେଣୀର ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କଲେ ସେମାନଙ୍କର ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀରେ ଜଟିଳତା ଓ ତାରତମ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ । ପ୍ରଥମେ କେତେକ ସରଳ ଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦ ତଥା ଏକକୋଷୀ ଶୈବାଳ ଥିଲେ ଓ ତାପରେ କ୍ରମାନୁସାରେ କେତେକ ଜଟିଳ ଜାତର ଉଦ୍ଭିଦ ତଥା ମସ୍, ଫର୍ଣ୍ଣ ଏବଂ ସପୁଷ୍ପକ ଉଦ୍ଭିଦ ଉତ୍ପତ୍ତି ହୋଇଛନ୍ତି । ଅତଏବ ଜୀବାଶ୍ମ ତଥ୍ୟରୁ ଯେଉଁ ପ୍ରମାଣ ମିଳନ୍ତି, ତାହା ଜଟିଳ ଧରଣର ଉଦ୍ଭିଦମାନେ ସରଳ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କଠାରୁ ଉଦ୍ଭବ ହୋଇଥିବାର ଧାରଣାକୁ ଦୃଢ଼ ଭାବରେ ସମର୍ଥନ କରିଥାଏ ।

(ଖ) ପ୍ରାଣୀଜଗତରେ ବିଭିନ୍ନତା (Diversity in animal forms) ବର୍ତ୍ତମାନ ପୃଥିବୀରେ ଯେତେ ପ୍ରାଣୀ ଦେଖାଯାଉଛନ୍ତି, ସେମାନଙ୍କୁ ମୁଖ୍ୟତଃ ଦଶଟି ଅନୁଜାତ (phyla)ରେ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରାଯାଇଛି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅନୁଜାତରେ ଏକ ପ୍ରକାର ପ୍ରକୃତ ବା ସମଲକ୍ଷଣ ବିଶିଷ୍ଟ ପ୍ରାଣୀ ରହିଛନ୍ତି । ସ୍ଥୂଳଭାବରେ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀ ଓ ଶାରୀରିକ କାର୍ଯ୍ୟକାରିତାର ଜଟିଳତାକୁ ବିଚାରକୁ ନେଇ (ସରଳ ଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀଠାରୁ ଜଟିଳ ପ୍ରାଣୀ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ) କ୍ରମାନୁସାରେ ଏହି ଅନୁଜାତ ଗୁଡ଼ିକୁ ତାଲିକାଭୁକ୍ତ କରାଯାଇଛି ଏବଂ ତାହା ନିମ୍ନରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରାଯାଇଅଛି ।

(୧) ଏକକୋଷୀ ପ୍ରାଣୀ [ଅନୁଜାତ- ପ୍ରୋଟୋଜୋଆ-(Phylum-Protozoa)]

ଏକକୋଷୀ ପ୍ରାଣୀମାନେ ପ୍ରାଣୀଜଗତର ଆଦ୍ୟ ବା ପ୍ରଥମ ଜାତର ପ୍ରାଣୀ ଓ ସମସ୍ତଙ୍କଠାରୁ ଅତି ସରଳ ଜାତର ଅଟନ୍ତି । ତେଣୁ ଏମାନଙ୍କୁ ପ୍ରୋଟୋଜୋଆ ଅନୁଜାତରେ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରାଯାଇଛି । ଏମାନଙ୍କର ଅଣୁବୀକ୍ଷଣୀୟ ଶରୀର ଗୋଟିଏ କୋଷ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ । କେତେକ ଏକକୋଷୀ ପ୍ରାଣୀ ଏକତ୍ର ମିଳିତ ହୋଇ ରହିଥାଆନ୍ତି । ପ୍ରୋଟୋଜୋଆମାନେ ମଧୁର ଜଳ, ସମୁଦ୍ର, ଓଦାଳିଆ ମୃତ୍ତିକାରେ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି ଏବଂ କେତେକ ମନୁଷ୍ୟ ତଥା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦରେ ପରଜୀବୀ ଭାବରେ ରହିଥାଆନ୍ତି । ସେମାନେ ସିଉଡୋପୋଡ଼ିଆ (Pseudopodia), ସିଲିଆ (cilia) କିମ୍ବା କଶା (flagella) ଦ୍ୱାରା ଗତି କରିଥାଆନ୍ତି । ଏହାର ଉଦାହରଣ ଗୁଡିକ ହେଉଛି ଆମିବା, ପାରାମେସିୟମ୍, ଟ୍ରିପାନୋସୋମା, ଫୋରାମିନଫେରା, ଆସିନେଟା ଇତ୍ୟାଦି । ପ୍ରାଣୀଜଗତ ଓ ଉଦ୍ଭିଦ ଜଗତ ଯଥାକ୍ରମେ ଏକକୋଷୀ ପ୍ରାଣୀ ଏବଂ ଶୈବାଳରେ ମିଳିତ ହୋଇଛନ୍ତି । କାରଣ ଏହି ଦୁଇଟି ଅତି ସରଳ ଜାତର ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦ । ଏହି ଅନୁଜାତରେ ଥିବା ୟୁଗ୍ଲିନା (Euglena)ରେ ଉଭୟ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦର ଲକ୍ଷଣସବୁ ଦେଖାଯାଏ । ୟୁଗ୍ଲିନାରେ ପ୍ରାଣୀଗତ ଲକ୍ଷଣ ହେଉଛି —ଏହାର ଗତି କଶା ଦ୍ୱାରା ହୋଇଥାଏ କିନ୍ତୁ ଉଦ୍ଭିଦର ଲକ୍ଷଣ ହେଉଛି ଯେ ଏହି ପ୍ରାଣୀର ଶରୀରରେ ପତ୍ରହରିତ୍ (chlorophyll) ଥାଏ । ତେଣୁ କେତେକ ଜୀବବିଜ୍ଞାନବିତ୍ଙ୍କ ମତରେ ଏହି ପ୍ରୋଟୋଜୋଆ ପ୍ରାଣୀମାନେ ସବୁଜ ଶୈବାଳ (green algae)ରୁ ଉଦ୍ଭବ ହୋଇଛନ୍ତି ।

(୨) ଛିଦ୍ରଯୁକ୍ତ ପ୍ରାଣୀ :—[ଅନୁଜାତ-ପୋରିଫେରା(Phylum-Porifera)]

ପୋରିଫେରା ଶବ୍ଦର ଅର୍ଥ ହେଉଛି 'ଛିଦ୍ର ଧାରଣ କରିଥିବା' । ଏହି ଛିଦ୍ରଯୁକ୍ତ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କୁ ସାଧାରଣତଃ 'ସ୍ପଞ୍ଜ' ବୁଝାଯାଏ । ଏମାନଙ୍କର ଶରୀରରେ ଦୁଇଟି

କୋଷୀୟ ସ୍ତର (two layers of cells)ରହିଛି, କିନ୍ତୁ କୋଷଗୁଡ଼ିକର ବିଶେଷତ୍ୱ ଅଧିକ ନୁହେଁ । ପୋରିଫେରା ଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଶରୀରରେ ଗୁଡ଼ିଏ କ୍ଷୁଦ୍ର ନାଳୀ (canal) ରହିଛି ଓ ପ୍ରକୃତ ଅଙ୍ଗ ଆଦୌ ନାହିଁ । ଶରୀର ଭିତରେ ଥିବା ଗହ୍ୱରକୁ ସ୍ପଞ୍ଜୋସିଲ୍ (spongocoel) କୁହାଯାଏ । ଏହି ସ୍ପଞ୍ଜୋସିଲର ଧାରରେ କଶାଯୁକ୍ତ କୋଷ (flagellated cells) ରହିଛି । ଅଧିକାଂଶ ସ୍ପଞ୍ଜ ସମୁଦ୍ରରେ ଓ ଅଳ୍ପ କେତେକ ମଧୁର ଜଳରେ ବାସ କରନ୍ତି । ଏମାନଙ୍କର ଶରୀର କେତେକ କୋଷର ସମଷ୍ଟିରେ ଗଠିତ ହୋଇଛି । ଶରୀରକୁ ଅନେକ ଅନ୍ତଃକଙ୍କାଳ (endoskeleton) ଯଥା : ସ୍ପିକ୍ୟୁଲ ବା ସ୍ପଞ୍ଜିନ୍ ତନ୍ତୁ (spongin fibre) ଧରି ରଖିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରନ୍ତି । ପୋରିଫେରାମାନଙ୍କୁ ପାର୍ଶ୍ୱବର୍ତ୍ତୀ ପ୍ରାଣୀ ବା ପାରାଜୋଆ ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ । କାରଣ ବିବର୍ତ୍ତନ ଧାରାରେ ସ୍ପଞ୍ଜ କଶାଯୁକ୍ତ ପ୍ରାଣୀରୁ ଏକ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ବିକାଶ ଲାଭ କରିଛି ।

(୩) ଦଂଶୀୟକୋଷୀ ପ୍ରାଣୀ [ଅନୁଜାତ-ସିଲେନ୍‌ଟେରାଟା (Phylum-Coelenterata)]

ସ୍ପଞ୍ଜମାନଙ୍କଠାରୁ ଦଂଶୀୟ କୋଷୀ ପ୍ରାଣୀ ବା 'ସିଲେନ୍‌ଟେରେଟ୍-ମାନେ ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀରେ ଅଧିକ ଜଟିଳ ଧରଣର । ଏମାନେ ପ୍ରଥମ ମେଟାଜୋଆ (Metazoa) ପ୍ରାଣୀ । ସିଲେନ୍‌ଟେରେଟ୍‌ର ଶରୀରରେ ଦୁଇଟି କୋଷୀୟ ସ୍ତର ରହିଛି ଯଥା ଅଧିଚର୍ମ (epidermis) ଏବଂ ଗାଷ୍ଟ୍ରୋଡର୍ମ (gastroderm) ଏବଂ ଏହି ସ୍ତର ଦୁଇଟି ମେସୋଗ୍ଲିଆ (Mesogloea) ଦ୍ୱାରା ପୃଥକ୍ ହୋଇଅଛି । ଏହି ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଶରୀରରେ ଥିବା ଗହ୍ୱରକୁ ସିଲେନ୍‌ଟେରନ୍ (Coelenteron) କୁହାଯାଏ । ଏହି କାରଣରୁ ଅନୁଜାତର ନାମ ସିଲେନ୍‌ଟେରେଟା ରଖାଯାଇଛି । ଏମାନଙ୍କର ଦଂଶୀୟ କୋଷ (stinging cell) ଯୁକ୍ତ କେତେଗୁଡ଼ିଏ କର୍ଷିକା (Tentacle) ରହିଛି । ସିଲେନ୍‌ଟେରେଟ୍‌ମାନେ ଦୁଇ ପ୍ରକାର ଆକୃତିର ଯଥା ନଳୀ ଆକୃତିର (Polyp) ଓ ଛତା ଆକୃତିର (medusa) । କେତେକ ପ୍ରାଣୀଙ୍କର ଜୀବନ ବୃତ୍ତାନ୍ତରେ ପ୍ଲାନୁଲା ଲାର୍ଭା (Planula larva) ଦେଖାଯାଏ । ହାଇଡ୍ରା, ଓବେଲିଆ, ଅରେଲିଆ (ଜେଲିଫିସ୍), ସମୁଦ୍ର ଆନେମୋନ୍, ପ୍ରବାଳ (coral) ଇତ୍ୟାଦି ଏହି ଅନୁଜାତର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ସେମାନଙ୍କ ଭିତରୁ ଅଧିକାଂଶ ସାମୁଦ୍ରିକ ଜୀବ । କିନ୍ତୁ ଅଳ୍ପ କେତେକ ମଧୁର ଜଳରେ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି ।

(୪) ଚେପ୍‌ଟା କୃମି ଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀ [ଅନୁଜାତ-ପ୍ଲାଟିହେଲ୍‌ମିନ୍‌ଥେସ୍ (Phylum-Platyhelminthes)]

ଏହି ଅନୁଜାତରେ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ଚେପ୍‌ଟା କୃମି ଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀମାନେ (flat worms) ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେତେକ ପରଜୀବୀ ଓ କେତେକ

ମୁକ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ଥାଆନ୍ତି । ଏହି ଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀର ଶରୀର ତିନୋଟି କୋଷୀୟ ସ୍ତରରେ ଗଠିତ ଯଥା—ବାହ୍ୟତ୍ୱକ୍ (ectoderm), ମଧ୍ୟତ୍ୱକ୍ (mesoderm) ଏବଂ ଅନ୍ତଃତ୍ୱକ୍ (endoderm) । ଅତଏବ ଏହାର ଶରୀର ତ୍ରିସ୍ତରୀୟ ପ୍ରାଚୀର ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ ହୋଇଛି ଓ ଶରୀର ଭିତରେ କୌଣସି ଗହ୍ୱର (coelom) ନାହିଁ । ବିବର୍ତ୍ତନ ଧାରାରେ ଏହି ପ୍ରାଣୀଙ୍କଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ଅଧିକ ଜଟିଳତର ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ଶରୀରର ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀ ଅଙ୍ଗ ସ୍ତରରେ (organ level of organisation) ଆସି ପହଞ୍ଚିଛି । ତେଣୁ ଏମାନଙ୍କର ଶରୀରରେ ବିଭିନ୍ନ ତନ୍ତ୍ର ଯଥା ପାକତନ୍ତ୍ର, ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର, ପ୍ରଜନନ ତନ୍ତ୍ର ଇତ୍ୟାଦି ଦେଖାଯାଏ । ଏହାର ଉଦାହରଣ ହେଉଛି, ଚେପ୍‌ଟା କୃମି (Liver fluke), ଫିତା କୃମି (Tape worm), ପ୍ଳାନାରିଆ ଇତ୍ୟାଦି । ଅନେକ ଜାତିର ଚେପ୍‌ଟାକୃମି ମଧୁର ଓ ଲୁଣି ଜଳରେ, ସନ୍ତସନ୍ତିଆ ସ୍ଥଳଭାଗରେ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ଶରୀରରେ ପରଜୀବୀ (Parasite) ଭାବରେ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି ।

(୫) ଗୋଲକୃମି ଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀ [ଅନୁଜାତ-ନେମାଟ୍‌ହେଲ୍‌ମିନ୍‌ଥେସ୍* (Phylum-Nemathelminthes)]

ସମସ୍ତ ଗୋଲକୃମି ଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀମାନେ (Round worms) ଏହି ଅନୁଜାତିର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ଏହି ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଶରୀର ଗୋଲାକୃତି, ଲମ୍ବାଳିଆ ଓ ନଳୀଯୁକ୍ତ । ଶରୀର ଦୁଇ ପ୍ରାନ୍ତକୁ କ୍ରମଶଃ ସରୁ ହୋଇଯାଇଥାଏ । ଏମାନଙ୍କର ଶରୀର ଗଠନ ଅଙ୍ଗ ସ୍ତରରେ ରହିଛି । ଶରୀର ଭିତରେ କୌଣସି ପ୍ରକୃତ ଶରୀର ଗହ୍ୱର (true coelom) ନାହିଁ । ଏମାନେ ମଧୁର ଜଳରେ, ସମୁଦ୍ରରେ ଏବଂ ମୃତ୍ତିକାରେ ଦେଖାଯାଇଥାନ୍ତି । କେତେକ ଉଦ୍ଭିଦରେ ପରଜୀବୀ ଭାବରେ ରହି ରୋଗ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଆନ୍ତି । ବହୁତ ଗୋଲାକୃତି କୃମି ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ଶରୀରରେ ପରଜୀବୀ ଭାବରେ ରହିଥାଆନ୍ତି । ଏହି ପ୍ରାଣୀଙ୍କର ଉଦାହରଣ ହେଉଛି ; ଆସ୍‌କାରିସ୍ (Ascaris), ପିନ୍‌କୃମି, ଅଙ୍କୁଶକୃମି, ଫାଇଲେରିଆ କୃମି ଇତ୍ୟାଦି ।

(୬) ଅଙ୍ଗୁରୀୟମାଳ ବିଶିଷ୍ଟ ପ୍ରାଣୀ [ଅନୁଜାତ-ଆନେଲିଡା (Phylum-Annelida)]

ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ଅଙ୍ଗୁରୀୟମାଳ ପ୍ରାଣୀ ବା ଆନେଲିଡ୍‌ମାନେ ଏହି ଅନୁଜାତିର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ଏମାନଙ୍କର ଲମ୍ବାଳିଆ, ନଳୀଆକୃତିର ଓ ବିଖଣ୍ଡିତ (segmented)

* କେତେକ ପ୍ରାଣୀବିଜ୍ଞାନବିତ୍ ନେମାଟ୍‌ହେଲ୍‌ମିନ୍‌ଥେସ୍ ଅନୁଜାତକୁ ଅସ୍‌କ୍‌ହେଲ୍‌ମିନ୍‌ଥେସ୍ ଅଧୀନରେ ଥିବା ନେମାଟୋଡ଼ା ଶ୍ରେଣୀ (Class—Nematoda) ହିସାବରେ ଗଣ୍ୟକରନ୍ତି ।

ଶରୀର ରହିଛି । ଏହି ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ପୂର୍ବବର୍ତ୍ତିତ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କଠାରୁ ଅନେକ ବିଶେଷତ୍ୱ ରହିଛି । ପ୍ରଥମଥର ପାଇଁ ଶରୀରରେ ଆବଦ୍ଧ ସଂଚଳନ ତନ୍ତ୍ର (closed circulatory system)ଦେଖାଯାଏ । ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଶରୀରତନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଅତିଉନ୍ନତ ଧରଣର । ଏହି ପ୍ରାଣୀମାନେ ପାରାପୋଡ଼ିଆ, ସିଟା ଇତ୍ୟାଦି ବହିର୍ବିଷ୍ଟ ଅଙ୍ଗ ଦ୍ୱାରା ଗତି କରିଥାଆନ୍ତି । କେତେକ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ଜୀବନ ବୃତ୍ତାନ୍ତ (life history)ରେ ଟ୍ରୋକୋଫୋର୍ ଲାର୍ଭା (Trochophore larva) ଦେଖାଯାଏ । ଏହି ଲାର୍ଭାର ଭୂମିକା ବିବର୍ତ୍ତନ ଧାରାରେ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ବୋଲି ବିଚାର କରାଯାଏ । ଏହି ପ୍ରାଣୀମାନେ ସମୁଦ୍ର, ମଧୁରଜଳ, ମୃତ୍ତିକା ଇତ୍ୟାଦିରେ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ଜିଆ, ନେରିସ୍, ଜୋକ (ଚିତ୍ର ୩୫) ଇତ୍ୟାଦି ଏହି ଅନୁଜାତିର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ।

(୭) ସନ୍ଧିପଦ ବିଶିଷ୍ଟ ପ୍ରାଣୀ [ଅନୁଜାତ—ଆର୍ଥ୍ରୋପୋଡ଼ା (Phylum—Arthropoda)]

ଏହି ଅନୁଜାତିର ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କୁ ସନ୍ଧିପାଦ ବା ଆର୍ଥ୍ରୋପୋଡ଼୍ କୁହାଯାଏ । କାରଣ ସେମାନଙ୍କର ସନ୍ଧିଯୁକ୍ତ ପାଦ ଯୋଡ଼ି (Jointed foot in pairs) ସ୍ୱଭାବରେ ଥାଏ । ସନ୍ଧିପାଦ ପ୍ରାଣୀର ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ବହିଃକଙ୍କାଳ (exoskeleton) ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ ହୋଇ ରହିଥାଏ, ତାହାକୁ କାଇଟିନ୍ (chitin) କୁହାଯାଏ । ଏମାନଙ୍କର ଶରୀର ଗହ୍ୱରକୁ ହିମୋସିଲ୍ (haemocoel) କୁହାଯାଏ, କାରଣ ଏହି ଗହ୍ୱରରେ ରକ୍ତ ଥାଏ । ଶରୀରରେ ମୁଖ୍ୟତଃ ତିନୋଟି ଅଂଶ ଦେଖାଯାଏ ଯଥା— ମସ୍ତକ, ବକ୍ଷ ଓ ଉଦର । ଏହି ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଶ୍ୱାସତନ୍ତ୍ର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଯଥା ଶ୍ୱାସନଳୀ (Trachea), ଗାଲି (gills), ବୁକ୍‌ଲଙ୍ଗ୍ (Book-lung) । ସନ୍ଧିପାଦ ପ୍ରାଣୀମାନେ ବିଭିନ୍ନ ପରିବେଶରେ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି ଯଥା!—ସ୍ଥଳଭାଗ, ଆକାଶ, ସମୁଦ୍ର ଏବଂ ମଧୁରଜଳରେ ଇତ୍ୟାଦି । ଏହା ସବୁଠାରୁ ବଡ଼ ଅନୁଜାତି ସ୍ୱଭାବରେ ଗଣ୍ୟ ହୁଏ, କାରଣ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ବହୁସଂଖ୍ୟକ ପ୍ରାଣୀ ଏହି ଅନୁଜାତିର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ଏହି ପ୍ରାଣୀଙ୍କର ଉଦାହରଣ ହେଲା—ଚିଙ୍ଗୁଡ଼ି, ଅସରପା, କୀଟ, କଙ୍କଡ଼ାବିଛା, ପେରିପାଟସ୍ (peripatus), ତେନ୍ତୁଳିଆ ବିଛା ଓ ତେଲୁଣିପୋକ ଇତ୍ୟାଦି ।

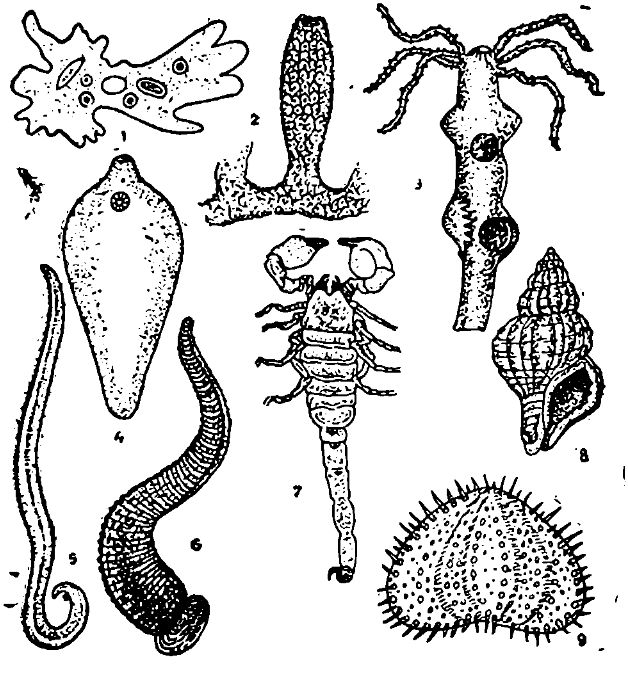
(୮) ଶାମୁକା ଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀ [ଅନୁଜାତ—ମୋଲୁସ୍କା (Phylum—Mollusca)]

ଏହି ଅନୁଜାତିରେ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ଅଖଣ୍ଡିତ (unsegmented) ଓ କୋମଳ ଶରୀରଧାରୀ ପ୍ରାଣୀମାନେ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ଶରୀର ମାଣ୍ଟଲ୍ (mantle) ଦ୍ୱାରା ଆଚ୍ଛାଦିତ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ପେଶୀଯୁକ୍ତ ପାଦ (muscular foot) ଥାଏ । ସମସ୍ତ ଶରୀର ଏକ ବାହ୍ୟଖୋଳପା (external shell) ଭିତ

ରହିଥାଏ । ଶରୀରରେ ଥିବା ପରିପାକତନ୍ତ୍ର, ଶ୍ୱାସତନ୍ତ୍ର, ସଂଚଳନତନ୍ତ୍ର, ରେଚନ ତନ୍ତ୍ର ଏବଂ ପ୍ରଜନନ ତନ୍ତ୍ର ଗୁଡ଼ିକ ଜଟିଳ ଧରଣର । ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର (Nervous system) ଅତି ଉନ୍ନତ ଭାବରେ ବିକଶିତ ହୋଇଛି । ଶାମୁକା ଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀମାନେ ସ୍ଥଳଭାଗ, ସମୁଦ୍ର ଓ ମଧୁର ଜଳରେ ବାସ କରନ୍ତି । ଏହାର ଉଦାହରଣ ହେଉଛି, ଗେଣ୍ଡା, ଶାମୁକା, ସ୍କୁଇଡ୍, ଅକ୍ଟୋପସ୍ ଓ ମୁକ୍ତାଶାମୁକା ଇତ୍ୟାଦି ।

(୯) କଣ୍ଟକତ୍ୱକ୍ ପ୍ରାଣୀ [ଅନୁଜାତ – ଏକିନୋଡ଼ର୍ମାଟା (Phylum Echinodermata)]

ଏକିନୋଡର୍ମ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଅଖଣ୍ଡିତ ଶରୀର ଅଛି ଏବଂ ସମସ୍ତ ଶରୀର କଣ୍ଟକଦ୍ୱାରା ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥାଏ । କେତେକ ପ୍ରାଣୀଙ୍କର ଶରୀର ଆକାର ବିସ୍କୁଟ୍ ବା



ଚିତ୍ର ୩୫ : ବିଭିନ୍ନ ଜାତିର ଅମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀ : (୧) ଆମିବା (୨) ସ୍ପଞ୍ଜ (୩) ହାଇଡ୍ରା (୪) ଚେପଟା କୃମି (Liverfluke) (୫) ଗୋଲକୃତି କୃମି (Ascaris) (୬) ଜୋକ (୭) କଙ୍କଡ଼ାବିଛା (୮) ଗେଣ୍ଡା (୯) ସମୁଦ୍ର ଅର୍ଚିନ୍

ଚକ୍ତି ଭଳି ହୋଇଥାଏ । ଅଧିକାଂଶ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଶରୀରରେ କେନ୍ଦ୍ରସ୍ଥଳ ଚକ୍ତି (disc) ପରି ହୋଇଥାଏ ଓ ଏଥିରୁ କେତୋଟି ବାହୁ (arm) ବିଭିନ୍ନ ଦିଗରେ ବାହାରିଥାଏ । ତେଣୁ ଶରୀରର ଆକୃତି ତାରା ସଦୃଶ ଦେଖାଯାଏ । ଏକାଇନୋଡର୍ମର ଶରୀର ଭିତ୍ତିରେ (Body wall) ଅନ୍ତଃକଙ୍କାଳ ସ୍ତରରେ କଣ୍ଟକ ଏବଂ ଓସିକଲ୍ (ossicle) ଦେଖାଯାଏ । ଶରୀରରେ ଜଳ ସଂବହନ ତନ୍ତ୍ର (water vascular system) ଥାଏ; ଯାହାକି ଅନ୍ୟ କୌଣସି ପ୍ରାଣୀରେ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ । ପରିପାକ କ୍ରିୟା ଓ ପ୍ରଜନନକ୍ରିୟା ପାଇଁ ବିଶେଷ ଅଙ୍ଗ ରହିଛି । କିନ୍ତୁ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ବା ରେଚନ କ୍ରିୟା ପାଇଁ କୌଣସି ଅଙ୍ଗ ନ ଥାଏ । ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର ଅନୁନ୍ନତ ଧରଣର ଓ ମସ୍ତିଷ୍କ ଆଦୌ ନାହିଁ । ସଚଳନ ତନ୍ତ୍ର ମଧ୍ୟ ଅତି ଅନୁନ୍ନତ ଧରଣର । ଏମାନଙ୍କର ଜୀବନଚକ୍ରରେ ଡାଇପ୍ଲିଉରୁଲ ଲାର୍ଭା (Dipleurula larva) ଦେଖାଯାଏ । କଣ୍ଟକତ୍ୱକ୍ ପ୍ରାଣୀମାନେ କେବଳ ସମୁଦ୍ରରେ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ଏମାନଙ୍କର ଶରୀର ଗଠନ ଆନେଲିଡ୍‌ମାନଙ୍କଠାରୁ ସାମାନ୍ୟ କମ୍ ଜଟିଳ ଧରଣର । ଏହି ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଉଦାହରଣ ହେଉଛି ସମୁଦ୍ରତାରା, ସମୁଦ୍ରକାକୁଡ଼ି, ସମୁଦ୍ର ଅର୍ଚିନ୍, ସମୁଦ୍ରକଇଁ ଇତ୍ୟାଦି ।

ଉପରୋକ୍ତସମସ୍ତ ଅନୁକାଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକରେ ଯେଉଁ ସବୁ ପ୍ରାଣୀ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି (ଚିତ୍ର ୩୫) ସେମାନଙ୍କୁ 'ଅମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀ' କୁହାଯାଏ ।

(୧୦) ଅନୁକାଣ୍ଡ କର୍ଡ଼ାଟା (Phylum-Chordata)

ଗୋଟିଏ କର୍ଡେଟ୍‌ରେ ନୋଟୋକର୍ଡ (Notochord), ଉପରିଭାଗରେ ନଳୀ ଆକୃତି ସ୍ନାୟୁସୂତ୍ର (dorsal nerve cord) ଏବଂ ଯୋଡ଼ା ସ୍ତରରେ ଗାଲିଛିଦ୍ର (gill slits) ଗ୍ରସନୀରେ (pharynx) ଦେଖାଯାଏ । ଏହି କର୍ଡେଟ୍‌ମାନଙ୍କୁ ଚାରିଟି ଉପଅନୁକାଣ୍ଡ (Sub-phylum)ରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଛି ଯଥା—ହେମିକର୍ଡାଟା ସେଫାଲୋକର୍ଡାଟା, ୟୁରୋକର୍ଡାଟା (ଏହି ତିନି ଉପଅନୁକାଣ୍ଡକୁ ଏକତ୍ର ଆଦ୍ୟ କର୍ଡ଼ାଟା ବା ପ୍ରୋଟୋକର୍ଡାଟା କୁହାଯାଏ ଏବଂ ଭର୍ଟିବ୍ରାଟା (vertebrata) ।

ପ୍ରୋଟୋକର୍ଡାଟାମାନଙ୍କର ନୋଟୋକର୍ଡ଼ ଥାଏ, କିନ୍ତୁ କଶେରୁ ବା ଖପୁରି ନ ଥାଏ । ଉଦାହରଣ ହେଲା, ବାଲାନୋଗ୍ଲୋସସ୍ (ହେମିକର୍ଡାଟା) ଆମ୍‌ଫିଓକସ୍ (ସେଫାଲୋକର୍ଡାଟା) ଓ ହର୍ଡ଼୍‌ମାନିଆ(ୟୁରୋକର୍ଡାଟା)କିନ୍ତୁ ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀ(ଭର୍ଟିବ୍ରାଟା) ମାନଙ୍କର ଖପୁରି ଓ ନୋଟୋକର୍ଡ଼ ପରିବର୍ତ୍ତେ ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ଥାଏ ଏବଂ ଏହି ନଳୀ ଆକୃତି ସ୍ନାୟୁସୂତ୍ର ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇ ମସ୍ତିଷ୍କ ଓ ସୁଷୁମ୍ନା ନାଡ଼ୀରେ ପରିଣତ ହୋଇଥାଏ । ବିଭିନ୍ନ ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କୁ ଛଅଟି ଶ୍ରେଣୀରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଅଛି ଯଥା—ସାଇକ୍ଲୋଷ୍ଟୋମାଟା, ମତ୍ସ୍ୟ, ଉଭୟଚର, ସରୀସୃପ, ପକ୍ଷୀ ଓ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ।

(କ) ସାଇକ୍ଲୋଷ୍ଟୋମ୍ (Class—Cyclostomata) :— ଏହି ସାଇକ୍ଲୋଷ୍ଟୋମ୍‌ମାନେ ମତ୍ସ୍ୟଭଳି ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀ ଓ ସେମାନଙ୍କର ଗୋଲାକୃତି ଶୋଷଣଯୋଗ୍ୟ ପାଟି ରହିଛି । କିନ୍ତୁ ପାଟିରେ ମାଢ଼ି (Jaw) ନାହିଁ । ଶରୀର ଉପରେ କାତି (scale) ନ ଥାଏ ଓ ପାର୍ଶ୍ୱୀୟ ଡେଣା (Lateral fins) ମଧ୍ୟ ନାହିଁ । ୭ ଠାରୁ ୧୪ ଯୋଡ଼ା ଅନ୍ତଃଗାଲ୍ ଥାଏ । ଏହି ପ୍ରାଣୀମାନେ ମାଛ ସହିତ ଅସ୍ଥାୟୀ ପରଜୀବୀ ଭାବରେ ଲାଗିରୁହନ୍ତି । ସାଇକ୍ଲୋଷ୍ଟୋମ୍‌ର ଶରୀରର ଉତ୍ତାପ ପରିବେଶର ଉତ୍ତାପ ଅନୁସାରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇଥାଏ, କାରଣ ଶରୀରର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଉତ୍ତାପ ନ ଥାଏ । ଏମାନେ କେବଳ ସମୁଦ୍ରରେ ବାସ କରନ୍ତି । ଉଦାହରଣ ହେଉଛି ଲାମ୍ପ୍ରେ ଓ ହାଗ୍‌ଫିସ୍ ।

(ଖ) ମତ୍ସ୍ୟ ଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀ (Class-Pisces) :—ମାଛମାନଙ୍କର ପାଟିରେ ପ୍ରକୃତ ମାଢ଼ି ଥାଏ ଏବଂ ଶରୀର କାତିଦ୍ୱାରା ଆଚ୍ଛାଦିତ ହୋଇଥାଏ । ଶରୀରରେ ଦୁଇଯୋଡ଼ା ଡେଣା (fins) ସାଧାରଣଭାବେ ଦେଖାଯାଏ । ଗାଲ୍ ଦ୍ୱାରା ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ସମ୍ପାଦିତ ହୁଏ । ମାଛମାନେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣଭାବେ ଜଳଚର ପ୍ରାଣୀ । ଏମାନେ ମଧୁର ଜଳ ଓ ସମୁଦ୍ରରେ ବାସ କରନ୍ତି । ଏହି ଶ୍ରେଣୀରେ ତରୁଣାସ୍ଥିମୟ (cartilaginous) ମାଛ ଯଥା ସାର୍କ, ସ୍କେଟ୍, ବୈଦ୍ୟୁତିକ ମାଛ ଇତ୍ୟାଦି ଏବଂ ଅସ୍ଥିଳ (bony) ମାଛ ଯଥା ରୋହି, ଭାକୁର, କଉ ଇତ୍ୟାଦି ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ।

(ଗ) ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀ (Class-Amphibia) :—'ଉଭୟଚର' ଅର୍ଥ ହେଉଛି, ଯେଉଁ ପ୍ରାଣୀ ଦୁଇ ପ୍ରକାର ପରିବେଶରେ ଜୀବନ ଧାରଣ କରିପାରେ ଅର୍ଥାତ୍ ଆଂଶିକ ଭାବରେ ସ୍ଥଳଭାଗରେ ଓ ଆଂଶିକ ଜଳରେ ବାସ କରିପାରନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଏହି ପ୍ରାଣୀମାନେ ସମୁଦ୍ରରେ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି ନାହିଁ । ସେମାନଙ୍କର ଶରୀରର ଚର୍ମ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଚିକ୍କଣ, କାତିବିହୀନ ଏବଂ ଅସଂଖ୍ୟ ଗ୍ରନ୍ଥିଯୁକ୍ତ (glands) । ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀର ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ଚର୍ମ, ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ ଓ ମୁଖ ଗହ୍ୱର ଦ୍ୱାରା ସମ୍ପାଦିତ ହୋଇଥାଏ । ଏମାନେ ଜଳରେ ଡିମ୍ବ ଦେଇଥାନ୍ତି । ଅଧିକାଂଶ ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଜୀବନ ଚକ୍ରରେ ଟାଡ୍‌ପୋଲ୍ ଲାର୍ଭା (Tadpole larva) ଦେଖାଯାଏ । ଏହି ଲାର୍ଭା ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇ ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ ପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ପାଣିବେଙ୍ଗ, ଲୁଣିବେଙ୍ଗ, ସାଲମାଣ୍ଡର୍, ଇକ୍‌ଥାୟୋଫିସ୍ ଇତ୍ୟାଦି ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀ ଅଟନ୍ତି ।

(ଘ) ସରୀସୃପ ଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀ (Class-Reptilia) :— ସାଇକ୍ଲୋଷ୍ଟୋମ୍‌ଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ସରୀସୃପ ପ୍ରାଣୀ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମସ୍ତ ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀର ଶରୀର ଉତ୍ତାପ ପରିବେଶର ଉତ୍ତାପ ଅନୁସାରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇଥାଏ । ସରୀସୃପମାନେ ଘୁସୁରି ଘୁସୁରି ଗତି କରନ୍ତି ଏବଂ ମୁଖ୍ୟତଃ ସ୍ଥଳରେ ବାସ କରନ୍ତି । ତେଣୁ ଏହି

ପ୍ରାଣୀମାନେ ପ୍ରଥମ ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀ, ଯେଉଁମାନେ ସ୍ଥଳଭାଗରେ ରହିପାରନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କର ଶରୀର କଠିନ କାତି (ବହିଃକଙ୍କାଳ) ଦ୍ୱାରା ଅଚ୍ଛାଦିତ ହୋଇଥାଏ । ସରୀସୃପଙ୍କର ପାଦଗୁଡ଼ିକ ପଞ୍ଚାଙ୍ଗୁଳି ବିଶିଷ୍ଟ ଓ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅଙ୍ଗୁଳି ଶେଷରେ ତୀକ୍ଷ୍ଣ ନଖ (claw) ଥାଏ । ଫୁସଫୁସ୍ ଦ୍ୱାରା ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ସମ୍ପାଦିତ ହୋଇଥାଏ । ସରୀସୃପମାନେ ସ୍ଥଳରେ ଡିମ୍ବ ଦେଇଥାନ୍ତି ଏବଂ ଜୀବନ ବୃତ୍ତାନ୍ତରେ କୌଣସି ଲର୍ଭା ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ । ଭ୍ରୂଣ ଡିମ୍ବ ଭିତରେ ଥିବା ଭ୍ରୂଣଜନିତ ଆବରଣ ଭିତରେ ବିକାଶ ଲାଭ କରେ । ଏହାର ଉଦାହରଣ ହେଉଛି, କଇଁଛ, ଏଣ୍ଡୁଅ, ଝିଟିପିଟି, ସାପ, କୁମ୍ଭୀର, ଗୋଧି, ସ୍ଫିନୋଡୋନ୍ (sphenodon) ଇତ୍ୟାଦି ।

(ଙ) ପକ୍ଷୀ ଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀ (Class-Aves) :—ପକ୍ଷୀମାନଙ୍କର ଶରୀର ପର (feathers) ଦ୍ୱାରା ଆଚ୍ଛାଦିତ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଶରୀରର ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଉତ୍ତାପ ରହିଥାଏ । ପରିବେଶର ଉତ୍ତାପ ପରିବର୍ତ୍ତନରେ ଶରୀରର ଉତ୍ତାପ ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରହିଥାଏ । ଏହାର ଅଗ୍ରପଦ (fore limb) ପକ୍ଷ ବା ଡେଣା ଆକାରରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇଥାଏ । ଗୋଡ଼ର ନିମ୍ନଅଂଶ ଓ ପାଦ କଠିଣ କାତିଦ୍ୱାରା ଆଚ୍ଛାଦିତ ହୋଇ ରହିଥାଏ । ଅଙ୍ଗୁଳି ଶେଷରେ ତୀକ୍ଷ୍ଣ ନଖ ଥାଏ । ଶରୀର ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଥିବା ଅସ୍ଥିଗୁଡ଼ିକ ଖୁବ୍ ହାଲୁକା, କାରଣ ଅସ୍ଥି ଭିତରେ ବାୟୁପୂର୍ଣ୍ଣ ଗହ୍ୱର (Air cavities) ଥାଏ । ଅତଏବ ଶରୀର ହାଲୁକା ହୋଇଥିବାରୁ ପକ୍ଷୀ ଉଡ଼ିପାରେ । ମାଢ଼ି (jaw) କଠିନ ଆବରଣ ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ ହୋଇଥିବାରୁ ଥଣ୍ଟ (Beak) ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ । ପକ୍ଷୀମାନଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବାତ୍ସଲ୍ୟଯତ୍ନ (Parental care) ଦେଖାଯାଏ । ସେମାନଙ୍କ ଭିତରୁ ଅଧିକାଂଶ ଆକାଶ ମାର୍ଗରେ ବିଚରଣ କରନ୍ତି ଯଥା ପାରା, କାକ, ଘରଚଟିଆ, ବଗ ପ୍ରଭୃତି କେତେକ ଉଡ଼ନ୍ତା ପକ୍ଷୀ (flying birds), କିନ୍ତୁ ଅଳ୍ପକେତେକ ଯଥା ଓଟପକ୍ଷୀ, କିଉଇ (kiwi) ପ୍ରଭୃତି ଉଡ଼ିପାରନ୍ତି ନାହିଁ ।

(ଚ) ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀ (Class-Mammalia) :—ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନେ (Mammals) ସବୁଠାରୁ ଅତି ଉନ୍ନତ ଧରଣର ପ୍ରାଣୀ ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ତୁଳନାରେ ଏମାନଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିଭିନ୍ନତା ବହୁଳ ପରିମାଣରେ ଦେଖାଯାଇଥାଏ ଯଥା . ଅଭ୍ୟାସ ବା ପ୍ରକୃତି, ବାସସ୍ଥଳୀ, ଆକୃତି, ଆକାର ଓ ଗଠନ ଇତ୍ୟାଦିରେ । ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କରେ ଶରୀରର ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଉତ୍ତାପ ରହିଛି । ଶରୀର କେଶଦ୍ୱାରା ଆଚ୍ଛାଦିତ ହୋଇଥାଏ । ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପ୍ରାଣୀଙ୍କଠାରୁ ଏମାନଙ୍କର ଅଧିକ କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷତା, ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ଧରଣର ବୁଦ୍ଧି ବା ଧୀଶକ୍ତି ଏବଂ ଅତ୍ୟଧିକ ବାତ୍ସଲ୍ୟ ସ୍ନେହ ଓ ଯତ୍ନରେ ପ୍ରଭେଦ ରହିଛି । ଏହି ପ୍ରାଣୀମାନେ ଶିଶୁମାନଙ୍କୁ ସ୍ତନ ଦ୍ୱାରା ସ୍ତନ୍ୟପାନ କରାଇଥାନ୍ତି । ସେଥିପାଇଁ ଏମାନଙ୍କୁ 'ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀ' କୁହ ଯାଏ । ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବୈଶିଷ୍ଟ

ଲକ୍ଷଣ ମଧ୍ୟରେ କର୍ଣ୍ଣପତ୍ର (pinna), ମସ୍ତିଷ୍କରେ ପ୍ରମସ୍ତିଷ୍କ ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧ (cerebral hemisphere), ଅନୁମସ୍ତିଷ୍କ (cerebellum)ର ଅତି ଉନ୍ନତ ଧରଣର ବିକାଶ ଏବଂ ଭ୍ରୂଣବନ୍ଧନୀ ବା ଗର୍ଭଫୁଲ (placenta) ଇତ୍ୟାଦି ପ୍ରଧାନ । ଏହି ସମସ୍ତ ଲକ୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନେ ଅନ୍ୟପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କଠାରୁ ପୃଥକ୍ ହୋଇପାରନ୍ତି । ଏହି ଶ୍ରେଣୀର ଉଦାହରଣଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି, କଙ୍ଗାରୁ, ଡକ୍ ବିଲ୍ ପ୍ଲାଟିପସ୍, ଗାଈ, ଛେଳି, ଓଟ, ହାତୀ, ମାଙ୍କଡ଼, ଲାଙ୍ଗୁଳହୀନ ବାନର ଏବଂ ମାନବ ଇତ୍ୟାଦି ।

ପ୍ରାଣୀଜଗତରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ବିଭିନ୍ନତା ଟେବୁଲ ୭ରେ ସଂକ୍ଷେପରେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି ।

ଟେବୁଲ—୭

ପ୍ରାଣୀଜଗତରେ ବିଭିନ୍ନତା

ପ୍ରାଣୀଜଗତ

ଅମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀ

୧ ଏକକୋଷୀ ପ୍ରାଣୀ
୨ ଛିଦ୍ରଯୁକ୍ତ ପ୍ରାଣୀ
୩ ଦଂଶୀସ୍କୋଷୀ ପ୍ରାଣୀ
୪ ଚେପ୍ଟାକୃମି ଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀ
୫ ଗୋଲକୃମି ଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀ
୬ ଅଙ୍ଗୁରୀୟମାଳ ବିଶିଷ୍ଟ ପ୍ରାଣୀ
୭ ସନ୍ଧିପାଦ ବିଶିଷ୍ଟ ପ୍ରାଣୀ
୮ ଶାମୁକା ଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀ
୯ କଣ୍ଟକତ୍ୱକ୍ ପ୍ରାଣୀ

କର୍ଡାଟା

୧ ହେମିକର୍ଡେଟ୍
୨ ସେଫାଲୋକର୍ଡେଟ୍ } ପ୍ରୋଟୋକର୍ଡେଟ୍
୩ ୟୁରୋକର୍ଡେଟ୍
୪ ଭର୍ଟିବ୍ରାଟା (ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀ)
(କ) ସାଇକ୍ଲୋଷ୍ଟୋମ୍
(ଖ) ମତ୍ସ୍ୟଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀ
(ଗ) ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀ
(ଘ) ସରୀସୃପ ଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀ
(ଙ) ପକ୍ଷୀ ଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀ
(ଚ) ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀ

ମୁଖ୍ୟ ଅନୁଜାତି ଗୁଡ଼ିକ ଅଧୀନରେ ଥିବା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କୁ ବିଶ୍ଳେଷଣ କଲେ ଦେଖାଯାଏ ଯେ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀରେ ବହୁ ପରିମାଣରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ରହିଛି । କେତେକ ଏକକୋଷୀ ପ୍ରାଣୀ ବା ପ୍ରୋଟୋଜୋଆ ଏବଂ

ଏକକୋଷୀ ସବୁଜ ଶୈବାଳ ମଧ୍ୟରେ ବହୁଳ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଅନୁଭୂତ ହୁଏ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ଅନ୍ୟପ୍ରାଣୀମାନେ କ୍ରମଶଃ ଜଟିଳରୁ ଜଟିଳତର ହୋଇଛନ୍ତି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ସ୍ପଞ୍ଜ ଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀ ଓ ସିଲେଣ୍ଟେରେଟ୍‌ମାନେ ପ୍ରୋଟୋଜୋଆଠାରୁ ଅଧିକ ଜଟିଳ, ଚେପ୍‌ଟାକୃମି ଓ ଗୋଲକୃମି ଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀମାନେ ପୂର୍ବୋକ୍ତ ପ୍ରାଣୀଙ୍କଠାରୁ ଆହୁରି ଜଟିଳତର । ଅଙ୍ଗୁରୀୟମାଳ ଓ କଣ୍ଟକତ୍ୱକ୍ ପ୍ରାଣୀମାନେ ପୂର୍ବୋକ୍ତ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କଠାରୁ ମଧ୍ୟ ଆହୁରି ଜଟିଳତର ଏବଂ ଶେଷରେ ଶାମୁକାଜାତୀୟ, ସନ୍ଧିପାଦ ଓ କର୍ଡେଟ୍ ପ୍ରାଣୀମାନେ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଆହୁରି ଅଧିକ ଜଟିଳତର ପ୍ରାଣୀ । ଏହିପରି ଭାବରେ ପ୍ରାଣୀଜଗତରେ ମଧ୍ୟ ଜଟିଳତାର ଗତି ବା ଧାରା କ୍ରମଶଃ ବୃଦ୍ଧିପାଇଥିବାର ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ ।

ଭୂତାତ୍ତ୍ୱିକ କାଳରେ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର କ୍ରମବିସ୍ତାର :—

ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠର ଅବକ୍ଷିପ୍ତ ବା ସ୍ତରୀୟ ଶିଳାରେ ସଂରକ୍ଷିତ ଥିବା ଜୀବାଶ୍ମର ଅନୁଧ୍ୟାନରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ଜୀବମାନଙ୍କର କ୍ରମବିକାଶ ଘଟିଅଛି । କାମ୍ବ୍ରିଆନ୍ ପିରିୟଡ୍‌ର ଅତି ପୁରାତନ ସ୍ତରୀୟ ଶିଳାରେ ବହୁତ ପରିମାଣରେ ଜୀବାଶ୍ମ ଥିବାର ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଇଥିଲା । ତେଣୁ ଜୀବମାନଙ୍କର ଅତୀତ ଇତିହାସ କାମ୍ବ୍ରିଆନ୍ ଓ ବର୍ତ୍ତମାନ ସମୟ ବ୍ୟବଧାନ ମଧ୍ୟରେ ମିଳିଥିବା ଜୀବାଶ୍ମକୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କଲେ ସନ୍ଧାନ ମିଳିପାରିବ । କାମ୍ବ୍ରିଆନ୍ ପିରିୟଡ୍‌ର ଆଦ୍ୟଭାଗରେ କେବଳ ଅଳ୍ପ କେତେକ ଉଦ୍ଭିଦ ଯଥା ଶୈବାଳ, କବକ ଓ ବୀଜାଣୁ ମାତ୍ର ଦେଖାଯାଇଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ମୁଖ୍ୟ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ପରେ ଆବିର୍ଭାବ ହୋଇଥିଲା ।

ଆଦ୍ୟଜୀବମାନେ ସମ୍ଭବତଃ ସରଳ କୋଷଯୁକ୍ତ ଜୀବ ଥିଲେ । ସମୟାନୁକ୍ରମେ ଦୁଇ ପ୍ରକାରର ଏକ କୋଷୀ ପ୍ରାଣୀମାନେ ଗଠିତ ହୋଇଥିଲେ (ଷଷ୍ଠ ପରିଚ୍ଛେଦରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ) । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେତେକଙ୍କର ଶରୀରରେ ପତ୍ରହରିତ୍ (chlorophyll) ଥିଲା । ତେଣୁ ସେମାନେ ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିପାରୁଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ଆଉ କେତେକ ଜୀବରେ ପତ୍ର ହରିତ୍ ନଥିଲା । ଏଗୁଡ଼ିକ ତେଣୁ ବର୍ତ୍ତମାନର ପ୍ରୋଟୋଜୋଆ ଭଳି ଜୀବଥିଲେ । ସମ୍ଭବତଃ ଏହି ଦୁଇପ୍ରକାରର ଜୀବ, ଦୁଇଟି ଭିନ୍ନ ପଥରେ ବିକଶିତ ହୋଇ ଯଥାକ୍ରମେ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀ ଜଗତର ଉଦ୍ଭବ ହୋଇଥିଲା । କ୍ରମଶଃ ଏକକୋଷୀ ଜୀବମାନେ ଏକତ୍ରିତ ହୋଇ ଦଳ ଭାବରେ ଗତି କଲେ ଏବଂ କଲୋନୀ ଗଠନ କଲେ । କାଳକ୍ରମେ ସେମାନଙ୍କଠାରୁ ବହୁକୋଷୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଉଦ୍ଭବ ହେଲା । ପରେ ଶ୍ରମ ବଣ୍ଟନ (Division of labour) ନୀତି ଅନୁସାରେ (କିଛି ପରିମାଣରେ ସ୍ପଞ୍ଜମାନଙ୍କ ଭଳି) ଏହି ବହୁକୋଷୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟ ଯଥା ପରିପାକ କ୍ରିୟା, ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା, ପ୍ରଜନନକ୍ରିୟା ଇତ୍ୟାଦି କରିବା ପାଇଁ

ବିଶେଷତ୍ୱ ଥିବା କୋଷଗୁଡ଼ିକ କାର୍ଯ୍ୟରେ ନିଯୁକ୍ତ ହେଲେ । ଏହିପରି ଭାବରେ ସମୁଦ୍ରରେ ସ୍ପଞ୍ଜ, ପ୍ରବାଳ ଓ ଶୈବାଳର ବିକାଶ ହୋଇଥିଲା । ବିବର୍ତ୍ତନ ଫଳରେ ପୃଥିବୀର ଅତୀତ ଇତିହାସରେ ଯଥା ଜଳବାୟୁ ସମ୍ପର୍କୀୟ ଓ ଭୂତତ୍ତ୍ୱୀୟ ଅବସ୍ଥା ଦେଇ ବିଭିନ୍ନ ପିରିୟଡ଼ରେ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ସମାନ୍ତରାଳଭାବେ କ୍ରମଶଃ କ୍ରମବିସ୍ତାର ହୋଇଥିଲା । ଏହି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଧ୍ୟୟନ ନିମନ୍ତେ ଭୂତାତ୍ତ୍ୱିକ ସମୟର ମାପ (ଟେବୁଲ-୨) କୁ ଦେଖିବାକୁ ହେବ ।

(କ)ସମୟାନୁକ୍ରମେ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ବିବର୍ତ୍ତନ ଓ କ୍ରମବିସ୍ତାର : କେତେକ ଏକକୋଷୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ସଉହରିତ୍ ଥିବାରୁ ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ନିଜର ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରୁଥିଲେ (ଅମ୍ଳଭୋଜୀ ପ୍ରାଣୀ) । ଏହି ଅବସ୍ଥାରେ ଜୀବମାନଙ୍କୁ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦ ହିସାବରେ ପୃଥକ୍ କରିଯାଇ ପାରୁ ନଥିଲା । ଜୀବନର ବିକାଶ ଏହି ସୋପାନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରାୟ ୪୫୦୦ ନିୟୁତବର୍ଷ ଲାଗିଥିଲା । ପ୍ରାୟ ୩୦୦୦ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ପ୍ରାକ୍ କାମ୍ବ୍ରିଅନ୍ ପିରିୟଡ଼୍ ମଧ୍ୟରେ ଏହି ନୀଳ ସବୁଜ ଶୈବାଳ (Blue green algae) ବିଭିନ୍ନ ଢଙ୍ଗରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇଥିଲା । ଜୀବାଶ୍ମ ଓ ଧୂସର ଶୈବାଳ ପ୍ରୋଟେରୋଜୋଇକ୍ ଶିଳାରେ ଦେଖାଯାଇଥିଲା ।

ପରବର୍ତ୍ତୀ ଏରାରେ ଅର୍ଥାତ୍ ପାଲିଓଜୋଇକ୍‌ର ଆଦ୍ୟ ଭାଗରେ ଏହି ସବୁଜ ରଙ୍ଗର କୋଷଗୁଡ଼ିକର କଲୋନୀରୁ ବହୁକୋଷୀୟ ଶୈବାଳର ଉତ୍ପତ୍ତି ହୋଇଥିଲା ଏବଂ ଏହାଠାରୁ ଅନେକ ପ୍ରକାରର କ୍ଷୁଦ୍ର ଓ ବୃହତ୍ ଆକାରର ସାମୁଦ୍ରିକ ଶୈବାଳ ଜାତୀୟ (ଘାସ ସଦୃଶ) ଉଦ୍ଭିଦର (Sea weeds) ଉଦ୍ଭବ ହୋଇଥିଲା । ଏହିପରି ଭାବରେ ପ୍ରାୟ ୨୦୦ ନିୟୁତବର୍ଷ ଧରି ଜୀବମାନେ ସମୁଦ୍ରରେ ଆବଦ୍ଧ ରହିଥିଲେ । ପ୍ରାୟ ୪୨୫ ନିୟୁତବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ବାସସ୍ଥାନର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଥିଲା ଅର୍ଥାତ୍ ଜଳରୁ ସ୍ଥଳଭାଗରେ ଦେଖା ଯାଇଥିଲେ । ସେମାନେ ପ୍ରଥମେ ସମୁଦ୍ର କୂଳରେ ସନ୍ତସନ୍ତିଆ ବା କର୍ଦ୍ଦମାକ୍ତ ଅଞ୍ଚଳରେ ବିସ୍ତାର କରିଥିଲେ । ତାପରେ ଯେତେବେଳେ ସମୁଦ୍ର ଅପସରି ଯାଇଥିଲା, ପଥର ଉପରେ ବଢ଼ିଥିବା ସାମୁଦ୍ରିକ ଶୈବାଳ ଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦମାନେ କୌଣସି ପ୍ରକାରରେ ଜୀବନ ଧାରଣ ପାଇଁ କ୍ଷମ ହୋଇପାରିଥିଲେ । ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ଅର୍ଥାତ୍ ସିଲୁରିଆନ୍ ଓ ଡେଭୋନିଆନ ପିରିୟଡ଼ରେ ଉଦ୍ଭିଦମାନେ ଉଚ୍ଚଭୂମି ଅଞ୍ଚଳକୁ ପ୍ରସାରିତ ହୋଇ ବିସ୍ତାର ଲାଭ କରିଥିଲେ ।

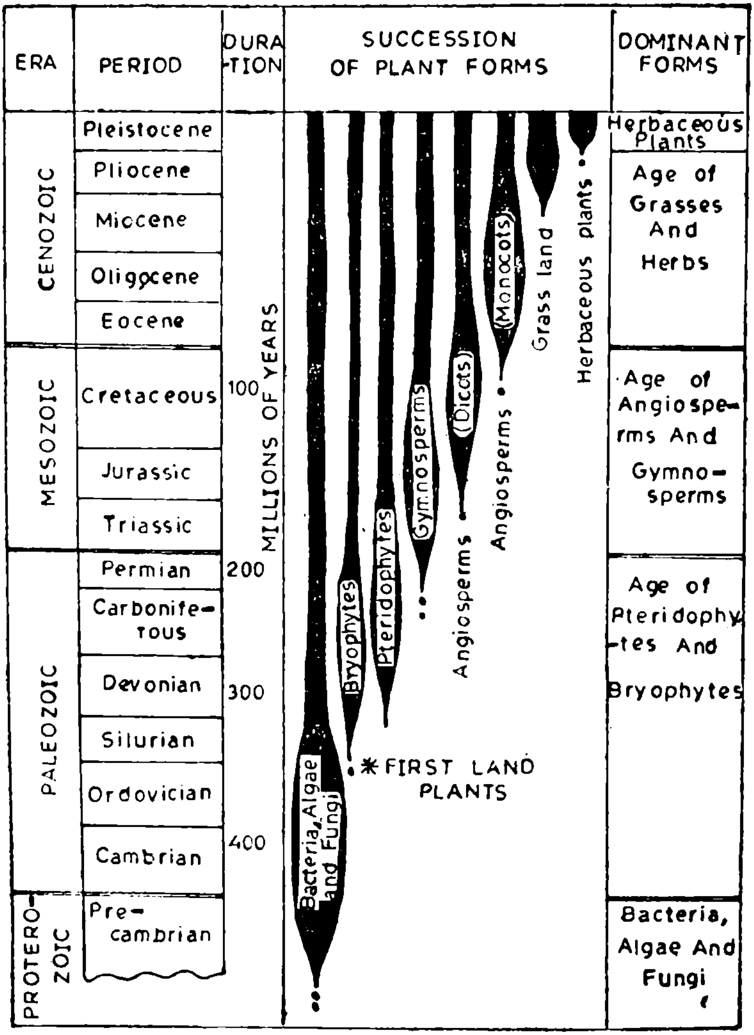
ବ୍ରାଇଓଫାଇଟ୍ ଓ ଟେରିଡୋଫାଇଟ୍‌ମାନଙ୍କର ଅଭ୍ୟୁଦୟ :

ସ୍ଥଳଭାଗରେ ବିସ୍ତାର ଲାଭ କରିଥିବା କେତେକ ଉଦ୍ଭିଦମାନେ ଆକାରରେ କ୍ଷୁଦ୍ର ଥିଲେ ଏବଂ ଆଂଶିକ ଭାବରେ ଜଳ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରୁଥିଲେ । ଅତି କମ୍

ମୃତ୍ତିକା ଓ ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥ ଥିବା ଝାଙ୍ଗି ଭୂମି ଉପରେ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ସାମର୍ଥ୍ୟ ବିକାଶ ହୋଇଥିଲା ଏବଂ ବର୍ଷର କେତେକ ସମୟରେ ଜଳ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିଥିଲେ । ଏହି ବିବର୍ତ୍ତନ ଧାରାରେ ଲିଭରୱର୍ଟ (Liverwort) ଓ ମସ୍ (moss)ର (ବ୍ରାଇଓଫାଇଟସ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ) ଆବିର୍ଭାବ ହେଲା । ବିବର୍ତ୍ତନର ଦ୍ୱିତୀୟ ଧାରା ହେଉଛି, ପ୍ରଥମ ସ୍ଥଳଭାଗ ଉଦ୍ଭିଦର ପତ୍ର ଫର୍ଣ୍ଣ ବୃକ୍ଷର ପତ୍ର (କ୍ଷୁଦ୍ର ଭଳି ପତ୍ର ଥିବା ଉଦ୍ଭିଦ) ଭଳି ଦେଖାଦେଲା । ଅଧିକାଂଶ ଉଦ୍ଭିଦରେ ସ୍ପୋର ଉତ୍ପତ୍ତି ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଜନନ ହେଲା ଏବଂ ଯେଉଁ କେତେକ ମଞ୍ଜି ବା ବୀଜ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଜନନ କରି ପାରୁଥିଲେ, ତାଙ୍କୁ ସିଡ୍ ଫର୍ଣ୍ଣ (seed fern) କୁହାଯାଏ । ସେହି ପିରିୟଡରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଉଷ୍ଣ ଓ ଆର୍ଦ୍ର ଜଳବାୟୁରେ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ବହୁଳ ଭାବରେ ବୃଦ୍ଧି ଘଟିଥିଲା ଏବଂ ସ୍ଥଳଭାଗରେ ଘଞ୍ଚ ଜଙ୍ଗଲର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା । ଏହାପରେ ଡେଭୋନିଆନ୍ ପିରିୟଡ଼ର ଶେଷ ଭାଗରେ ଫର୍ଣ୍ଣବୃକ୍ଷ, ବୃହଦାକାର କ୍ଲବ ମସ୍ ଏବଂ ହର୍ସଟେଲ୍ (Horsetail) ଉଦ୍ଭିଦ (ଟେରିଡୋଫାଇଟ୍ସର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ) ଥିବା ଜଙ୍ଗଲ ଅଧିକାଂଶ ଅନୁର୍ବର ଭୂଖଣ୍ଡକୁ ଆଚ୍ଛାଦିତ କରି ରଖିଥିଲା ।

ନଗ୍ନବୀଜୀ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ଆବିର୍ଭାବ :

କେତେକ ବିଶ୍ୱାସଯୋଗ୍ୟ ପ୍ରମାଣରୁ ଜଣାପଡ଼େ ଯେ ପ୍ରାୟ ୨୮୦ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ସିଡ଼୍ ଫର୍ଣ୍ଣ ଓ ଏହାର ସମସାମୟିକ ଉଦ୍ଭିଦମାନେ ବହୁଳ ଭାବରେ ବିସ୍ତାର ଲାଭ କରିଥିଲା ବେଳେ କାର୍ବୋନଫେରସ୍ ପିରିୟଡ଼ରେ ପୃଥିବୀର ଜଳବାୟୁରେ ଆକସ୍ମିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟି ଅଧିକାଂଶ ଜଙ୍ଗଲ ଲୋପ ପାଇଗଲା । ବର୍ତ୍ତମାନ ସେହି ଜଙ୍ଗଲର ଅଂଶବିଶେଷ ପଥର କୋଇଲା ସ୍ତର (କୋଇଲା ଖଣିରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା) ଭାବରେ ଦେଖାଯାଏ । ପର୍ମିଆନ୍ ପିରିୟଡରେ ଜଳବାୟୁ ଶୀତଳ ଓ ଶୁଷ୍କ ଥିଲା । କାର୍ବୋନଫେରସ୍ ପିରିୟଡ଼ରେ ଜଙ୍ଗଲ ମଧ୍ୟ ଶୁଖି ଯାଇଥିଲା ଏବଂ ବୃହତ୍ ଫର୍ଣ୍ଣ ବୃକ୍ଷ ମଧ୍ୟ ଲୋପ ପାଇଯାଇଥିଲା । କ୍ଷୁଦ୍ର ପତ୍ର ଧାରଣ କରିଥିବା ଉଦ୍ଭିଦଗୁଡ଼ିକ ଶୁଷ୍କ ଓ ଶୀତଳ ଜଳବାୟୁରେ ତିଷ୍ଠି ରହିବା ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ହୋଇ ପାରିଥିଲେ । ଯେଉଁ କେତୁ ଫର୍ଣ୍ଣ ଜାତୀୟ ବୃକ୍ଷ ତିଷ୍ଠି ରହି ପାରିଥିଲେ, ସେମାନଙ୍କଠାରୁ କ୍ରମଶଃ ନଗ୍ନବୀଜ ଉଦ୍ଭିଦର (Gymnosperms) ଉଦ୍ଭବ ହୋଇଥିଲା (ଚିତ୍ର ୩୬) । ଏହାପରେ ଭାବରେ ମଞ୍ଜିଯୁକ୍ତ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର (seed plants) ବିକାଶ ହେଲା କିନ୍ତୁ ସ୍ପୋର୍ ଧାରଣ କରିଥିବା ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ପତନ ଘଟିଥିଲା । ଆଜକୁ ୨୩୦ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଅର୍ଥାତ୍ ପାଲିଓଜୋଇକ୍ ଏରାର ଶେଷ ଆଡ଼କୁ ଏବଂ ମେସୋଜୋଇକ୍ ଏରାର ଆରମ୍ଭ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଜୀବନର କ୍ରମବିକାଶ ଏହି ସ୍ତରରେ ଆସି ପହଞ୍ଚିଥିଲା ।



ଚିତ୍ର ୩୬ : ଉଦ୍ଭିଦ ମାନଙ୍କର ଭୂତାତ୍ତ୍ୱିକ କ୍ରମବିସ୍ତାର ।

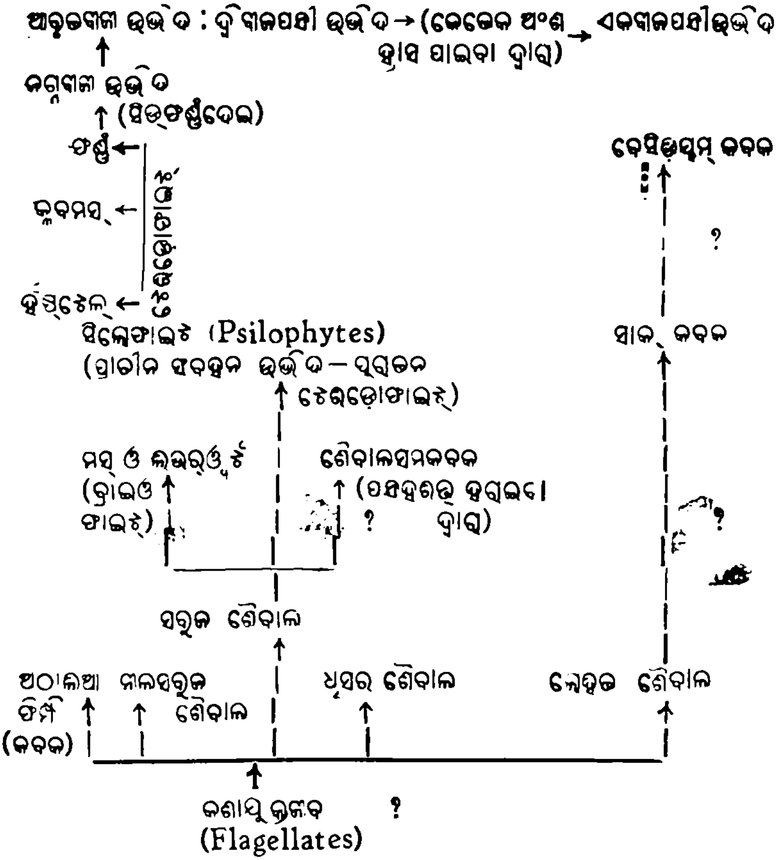
ଆବୃତବୀଜୀ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ଅଭ୍ୟୁଦୟ :

ମେସୋଜୋଇକ୍ ଯୁଗର ସମସ୍ତ ବ୍ୟବଧାନ ୧୩୦ ଠାରୁ ୬୩ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଥିଲା । ଏହି ପିରିୟଡ଼ରେ ପ୍ରଥମେ ନଗ୍ନବୀଜୀ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ବହୁଳ ପ୍ରସାର ଘଟିଥିଲା ଏବଂ ତାପରେ ଜଳବାୟୁର ଆଘାତକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିବାରୁ ସେମାନଙ୍କର ପତନ ଘଟିଲା । ମାତ୍ର କେତେକ ବୃହତ୍ତ ଫର୍ଣ୍ଣ ବୃକ୍ଷ (Tree ferns) ଓ ବହୁତ ଗୁଡ଼ିଏ କ୍ଷୁଦ୍ର ଫର୍ଣ୍ଣ ବୃକ୍ଷ ରହିଯାଇଥିଲା ଏବଂ ଲାଇକୋପୋଡ଼୍ (Lycopod) ଉଦ୍ଭିଦର କମ୍ ପରିମାଣରେ ବୃଦ୍ଧି ଘଟିଥିଲା । ସେତେବେଳେ ଜଳ ଦୁଷ୍ପ୍ରାପ୍ୟ ଥିବାରୁ ପ୍ରଥମ ଥର ପାଇଁ ମୂଳ ବା ଚେର ବିକାଶ ଲାଭ କଲା । ପାଇନ୍ ବୃକ୍ଷ ଗୁଡ଼ିକ ଅତି ସାଧାରଣ ବୃକ୍ଷ ଭାବରେ ଦେଖାଯାଇଥିଲେ । ଏକାଦିକ୍ରମେ ପ୍ରାଚୀନ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ ଠାରୁ ପ୍ରଥମ ସପୁଷ୍ପକ ବା ଆବୃତବୀଜୀ ଉଦ୍ଭିଦର ଉଦ୍ଭବ ହେଲା । କ୍ରିଟାସିୟସ୍ ପିରିୟଡ଼ରେ ଅନେକ ଆଧୁନିକ ଉଦ୍ଭିଦ ଯଥା ଓକ୍ (oak), ବିଚ୍ (beech), ୱଇଲୋ (willow) ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ କୋନିଫର୍ (conifer) ବୃକ୍ଷମାନଙ୍କଦ୍ୱାରା ଜଙ୍ଗଲ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ ଥିଲା । ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ (ଶେଷ ୬୩ ନିୟୁତ ବର୍ଷରେ) ସିନୋଜୋଇକ୍ ଯୁଗରେ ସପୁଷ୍ପକ ଉଦ୍ଭିଦର ବହୁଳତା, ବିଭିନ୍ନତା ଓ ପ୍ରାଧାନ୍ୟତା ଜୀବନ ଇତିହାସରେ ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ଦେଖାଦେଇଥିଲା । ଆବୃତବୀଜୀ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ (angiosperms) ମଧ୍ୟରେ ଶାକତୃଣାଦି ଉଦ୍ଭିଦବର୍ଗ (herbs)ର କେବଳ ଏକ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ଉତ୍ପତ୍ତି ହୋଇଥିଲା ଏବଂ ଆଜି ଏହି ଉଦ୍ଭିଦ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ଲାଭ କରିଛି ।

ସିନୋଜୋଇକ୍ ଯୁଗର ପ୍ରଥମ ଅବସ୍ଥାରେ ଜଳବାୟୁ କ୍ରମଶଃ ନାତିଶୀତୋଷ୍ଣ ଏବଂ ଶୁଷ୍କ ଅବସ୍ଥାରେ ରହିଥିଲା ଓ ପରେ ଜଳବାୟୁ ଆର୍ଦ୍ର, ମୃଦୁ ଓ ସମାନ (uniform) ଭାବରେ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଦେଖାଯାଇଥିଲା । ଏହି ପର୍ଯ୍ୟାୟିକ ପରିବର୍ତ୍ତନର ପ୍ରଭାବ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ଉପରେ ପଡ଼ିଥିଲା । ସ୍ଥଳଭାଗରେ ତୃଣ ଓ ଶାକ ଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦର ଆବିର୍ଭାବ ବିଶେଷ ରୂପେ ସ୍ଥଳବାସୀ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ପାଇଁ ବିଶେଷ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ଏକବୀଜପତ୍ରୀ ଉଦ୍ଭିଦମାନେ କ୍ରମଶଃ ବିକଶିତ ହେବାକୁ ଲାଗିଲେ ଏବଂ ସପୁଷ୍ପକ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ବହୁଳ ପ୍ରସାର ହେଲା । ତୃଣଜାତୀୟ ଦ୍ୱିବୀଜପତ୍ରୀ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର କ୍ରମବିସ୍ତାର ମଞ୍ଜଯୁକ୍ତ ଦ୍ୱିବୀଜପତ୍ରୀ (woody dicots) ମାନଙ୍କର ଅଧୋପତନ ହେତୁ ସମ୍ଭବ ହୋଇଥିଲା । ତୃଣଭୂମି କ୍ରମେ ବିସ୍ତାରିତ ହେଲା ଏବଂ ଶେଷରେ ତୃଣଶାକାଦି ଉଦ୍ଭିଦବର୍ଗର ଅଭ୍ୟୁଦୟ କ୍ରମାଗତ ଭାବରେ ଚାଲିଲା । ଟେବୁଲ—୭ ରେ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସମ୍ଭାବିତ ବଂଶତାତ୍ତ୍ୱିକ ସମ୍ପର୍କ ସଂକ୍ଷେପରେ ଉପସ୍ଥାପିତ କରାଯାଇଛି ।

ଟେବୁଲ—୭

ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସମ୍ଭାବିତ ସଂପର୍କ



ବିବର୍ତ୍ତନ ଫଳରେ ଉଦ୍ଭିଦ ଜଗତରେ କ୍ରମପରିବର୍ତ୍ତନ :—

ପୂର୍ବୋକ୍ତ ଆଲୋଚନାରୁ ଆଭାସ ମିଳେ ଯେ ବିବର୍ତ୍ତନର ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଉଦ୍ଭିଦମାନେ ଅନେକ ପରିମାଣରେ ଆକର୍ଷଣୀୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଆସିଛନ୍ତି । ଆଜି ଦେଖାଯାଉଥିବା ବୀଜାଣୁସମ (Bacteria-like) ଏକକୋଷୀ ପ୍ରାଣୀଙ୍କଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ଆବୃତବୀଜୀ ଉଦ୍ଭିଦ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର କ୍ରମାନ୍ୱୟରେ ପଟୁଆର ଚାଲିଅଛି, ଯେଉଁମାନଙ୍କର ୧.୫ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ଉତ୍ପତ୍ତି ହୋଇଥିଲା । ବିବର୍ତ୍ତନ ଫଳରେ ନିମ୍ନଲିଖିତ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଉଦ୍ଭିଦ ଜଗତରେ ଦେଖାଯାଉଛି ।

(୧) ପ୍ରୋକାରିଓଟିକ୍ କୋଷ ଯୁକାରିଓଟିକ୍ କୋଷରେ ପରିଣତ ହୋଇ ସେଥିରେ ଥିବା ପ୍ରୋଟୋପ୍ଲାଜମ୍ ବା ଅନ୍ତଃଜୀବକରେ କେତେକ ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ଅଙ୍ଗିକା (organelles)ର ଉତ୍ପତ୍ତି ହେଲା ।

(୨) ଏକକୋଷୀ ଜୀବମାନେ କଲୋନୀ ଆକାରରେ କ୍ରମଶଃ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇଛନ୍ତି । ତାପରେ କଲୋନୀଯୁକ୍ତ ଜୀବମାନଙ୍କଠାରୁ ବହୁକୋଷୀ ଜୀବର ଉତ୍ପତ୍ତି ଏବଂ ଶେଷରେ ଜୀବମାନଙ୍କର କ୍ରମବର୍ଦ୍ଧିତ ଆକାର ଓ ଜଟିଳତା ଦେଖାଦେଲା ।

(୩) ଜଳଜ ଉଦ୍ଭିଦରୁ ଜଳାକର୍ଷୀ ଉଦ୍ଭିଦ (Hygrophytic plants) ମଧ୍ୟଦେଇ ସ୍ଥଳଗତ ଉଦ୍ଭିଦର ଉତ୍ପତ୍ତି ତଥା ବାସସ୍ଥଳୀର ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଲା ।

(୪) ଥାଲସ୍ (Thallus) ବିଶିଷ୍ଟ ଉଦ୍ଭିଦମାନେ ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ରହିଥିବା ମୂଳ, କାଣ୍ଡ ଓ ପତ୍ରଯୁକ୍ତ ଉଦ୍ଭିଦକୁ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହେଲେ ।

(୫) ସରଳତନ୍ତ୍ର ସବୁ ଜଟିଳତନ୍ତ୍ରକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହେଲେ ଏବଂ ତତ୍‌ସହିତ ବିଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟ ଯଥା ସଂରକ୍ଷଣ, ସଞ୍ଚିତ ଏବଂ ସଂବହନ ଇତ୍ୟାଦି କ୍ରମ ବିଭକ୍ତୀକରଣର (Division of labour) ଉଦ୍ରେକ ହେଲା ।

(୬) ଅଯୌନ ଜନନ (asexual reproduction) ରୁ ଯୌନଜନନ (sexual reproduction)ର ବିକାଶ ହେଲା । ତାପରେ ଯୌନ-ଜନନରେ ସମଜାତୀୟ ଗାମିଟ୍ (isogamy) ମିଳନରୁ ବିସମଜାତୀୟ (anisogamy) ଗାମିଟ୍‌ର ମିଳନ; ତତ୍ପରେ ବିଷମ ଜାତୀୟ ଗାମିଟ୍‌ର ମିଳନରୁ ଅଣ୍ଡଗାମିଟ୍ (oogamy) ମାନଙ୍କ ମିଳନ ଅବସ୍ଥା ଆସିଲା ।

(୭) ବାସସ୍ଥଳୀର ପରିବର୍ତ୍ତନ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସମାସ୍ତନ ବା ନିଷେକ (Fertilisation) ପାଇଁ ଆଉ ଜଳସ୍ତରର ଆବଶ୍ୟକତା ପଡ଼ିଲା ନାହିଁ । ବରଂ ପରାଗନଳୀର (pollen tube) ବିକାଶ ହେଲା, ଯାହାକି ମଞ୍ଜି ଉତ୍ପନ୍ନ କରୁଥିବା ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କରେ (seed plants) ପୁରୁଷ ଗାମିଟ୍‌କୁ ଧାରଣ କରିବାରେ ସହାୟକ ହେଲା ।

(୮) ସମଜାତୀୟ ସ୍ପୋର୍ ଗଠନରୁ (Homospory) ବିସମଜାତୀୟ ସ୍ପୋର ଗଠନର ଅବସ୍ଥାକୁ ଆସିଲା । ବିସମଜାତୀୟ ସ୍ପୋର ଗଠନରୁ ମଞ୍ଜିଗଠନର ଅବସ୍ଥା ଏବଂ ତତ୍ପରେ ନଗ୍ନବୀଜରୁ (Naked seed) ଆବୃତବୀଜର (covered seed or seed with seed coat) ବିକାଶ ହେଲା ।

(୯) ଗାମିଟୋଫାଇଟ୍ ପିଢ଼ୀର (Gametophytic generation) ପ୍ରାଧାନ୍ୟ କମିଗଲା ଏବଂ ସ୍ପୋରୋଫାଇଟ୍ ପିଢ଼ୀର (Sporophytic generation) ଉତ୍କର୍ଷ ସାଧିତ ହେଲା ।

(ଖ) ସମୟାନୁକ୍ରମେ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ବିବର୍ତ୍ତନ ଓ କ୍ରମବିସ୍ତାର : ଯେଉଁ ଏକକୋଷୀ ଜୀବମାନଙ୍କର ପତ୍ରହରିତ୍ (Chlorophyll) ନ ଥିଲା ଏବଂ ଜଳେଣି ସ୍ୱଭାବରେ ରହିଥିଲେ, ସେମାନେ ଅମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀ ଭାବରେ ବିକାଶ ଲାଭ କରିଥିଲେ । ସେତେବେଳେ ସମୁଦ୍ରରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଅମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀ ଯଥା ଅନେକ ଜାତିର ସ୍ପଞ୍ଜ, ପ୍ରବାଳ, ଜେଲିଫିସ୍, ଚେଣ୍ଡା, ବ୍ରାକିଓପୋଡ୍ (ଖୋଳପା ଥିବା ଶାମୁକା ଭଳି ପ୍ରାଣୀ) ଓ ସନ୍ଧିପାଦ ବିଶିଷ୍ଟ ପ୍ରାଣୀ ଦେଖା ଯାଇଥିଲେ । କାମ୍ବ୍ରିଆନ୍ ପିରିୟଡ୍‌ରେ ଆଦିମ ମେଟାଜୋଆ (ଛିଦ୍ରଯୁକ୍ତ ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଉଚ୍ଚ ଜାତିର ପ୍ରାଣୀମାନେ ମେଟାଜୋଆର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ)ମାନେ ବହୁଳ ପରିମାଣରେ ଥିଲେ । ସେହି ପିରିୟଡରେ ଏକ ସାଧାରଣ ସନ୍ଧିପାଦ ପ୍ରାଣୀ ଯଥା ଟ୍ରିଲୋବାଇଟ୍ (ଏକ ସନ୍ତରଣ-କାରୀ କଷ୍ଟାସିଆ) ଦେଖାଯାଇଥିଲା । ସମୟାନୁକ୍ରମେ ବିଭିନ୍ନ ଜାତିର ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ବିକାଶ ହୋଇଥିଲା ଏବଂ ପରେ ପରେ ଲୋପପାଇ ଯାଇଥିଲେ । ବିଭିନ୍ନ ଜାତିର ଟ୍ରିଲୋବାଇଟ୍ ବର୍ତ୍ତମାନ ଲୋପ ପାଇ ଯାଇଛନ୍ତି ଏବଂ ଏବେ ସେମାନଙ୍କର ଜୀବାଶ୍ମ ମିଳିଅଛି ।

ମତ୍ସ୍ୟମାନଙ୍କର ଉତ୍ପତ୍ତି : ଏହି ବହୁସଂଖ୍ୟକ ଅମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଥମ ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀ ସମୁଦ୍ରରେ ଓର୍ଡୋଭିସିଆନ୍ ପିରିୟଡ଼ରେ ଦେଖା-ଦେଇଥିଲେ । ଏମାନେ ଏକ ପ୍ରକାରର ମାଢ଼ି ନଥିବା ମାଛ (Jawless fishes) ଥିଲେ । ତାଙ୍କୁ ଅଷ୍ଟ୍ରାକୋଡ଼ର୍ମ (Ostracoderm) କୁହାଯାଏ । ଅଷ୍ଟ୍ରାକୋଡ଼ର୍ମ ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ର ଜଳଚର ଜୀବମାନଙ୍କୁ ଖାଇ ଜୀବନ ଧାରଣ କରୁଥିଲେ । ସମ୍ଭବତଃ ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ଦେଖାଦେଇଥିବା ସାଇକ୍ଲୋଷ୍ଟୋମ୍‌ମାନେ ଅଷ୍ଟ୍ରାକୋଡର୍ମ ମାଛଙ୍କ ଠାରୁ ଉଦ୍ଭବ ହୋଇଥିଲେ । ସିଲୁରିଆନ୍ ପିରିୟଡ଼୍‌ରେ ଅଷ୍ଟ୍ରାକୋଡ଼ର୍ମ ଠାରୁ ଅସଂଖ୍ୟ ଜାତିର ମାଛ ବହୁଳ ପରିମାଣରେ ଉଦ୍ଭବ ହୋଇଥିଲେ । ଅଷ୍ଟ୍ରାକୋଡ଼ର୍ମ ମାନେ ଆଜିର ସାଇକ୍ଲୋଷ୍ଟୋମ୍‌ମାନଙ୍କ ପରି ବର୍ମାବୃତ (armoured) ଥିଲେ କିନ୍ତୁ ଡେଣା ଯୋଡ଼ି ଭାବରେ (paired fins) ନଥିଲା । ସେମାନଙ୍କର ସାଇକ୍ଲୋଷ୍ଟୋମ୍ ସହିତ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଅନେକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ରହିଛି, ଯଥା ପ୍ରାଚୀନ ଧରଣର ମେରୁଦଣ୍ଡ, ମଧ୍ୟଡ଼େଣା (median fins); ମୁଖରେ ତଳମାଢ଼ି ନଥିବା ପ୍ରଭୃତି । ମତ୍ସ୍ୟମାନଙ୍କର ଅଭ୍ୟୁଦୟ ପରେ ସେମାନେ ବିବର୍ତ୍ତନ ଧାରାର ନିମ୍ନ ସୋପାନରେ ଥିବାର ଜଣାପଡ଼ିଥିଲା । ଅଷ୍ଟ୍ରାକୋଡର୍ମ ମାନଙ୍କର ଉତ୍ପତ୍ତି ଆମ୍ଫିଓକ୍ସସ (Amphioxus) ପରି କେତେକ ଆଦିମ କର୍ଡେଟ ପୂର୍ବ ପୁରୁଷମାନଙ୍କ ଠାରୁ ହୋଇଥିବାର ବିଶ୍ୱାସ କରାଯାଏ । ସିଲୁରିଆନ୍ ପିରିୟଡ଼୍‌ରେ ବାୟୁ ଗ୍ରହଣ କରି ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ସମ୍ପାଦନ କରୁଥିବା ଅତି ପୁରାତନ ପରିଚିତ ପ୍ରାଣୀ ଯଥା କଙ୍କଡ଼ାବିଛା ଏବଂ ସ୍ଥଳଭାଗର ପ୍ରଥମ ଉଦ୍ଭିଦ ଦେଖା ଦେଇଥିଲେ । ଏହି ସମୟରେ ପୃଥିବୀର ଅନେକ ସ୍ଥାନରେ ଜଳବାୟୁରେ ଦେଖାଯାଇଥିବା ଅତିଶଯ୍ୟ ଶୁଷ୍କତାର ଭୂମିକା

ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଥିଲା । କାରଣ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ସ୍ଥଳଭାଗକୁ ବାସସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ କମ୍ବା ସ୍ଥଳଭାଗରେ ରହିବା ପାଇଁ ଜୀବମାନଙ୍କର ଶରୀର ଗଠନରେ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ପ୍ରସ୍ତୁତରେ ଏହି ପ୍ରକାର ପରିବେଶ ଉପଯୋଗୀ ଥିଲା ।

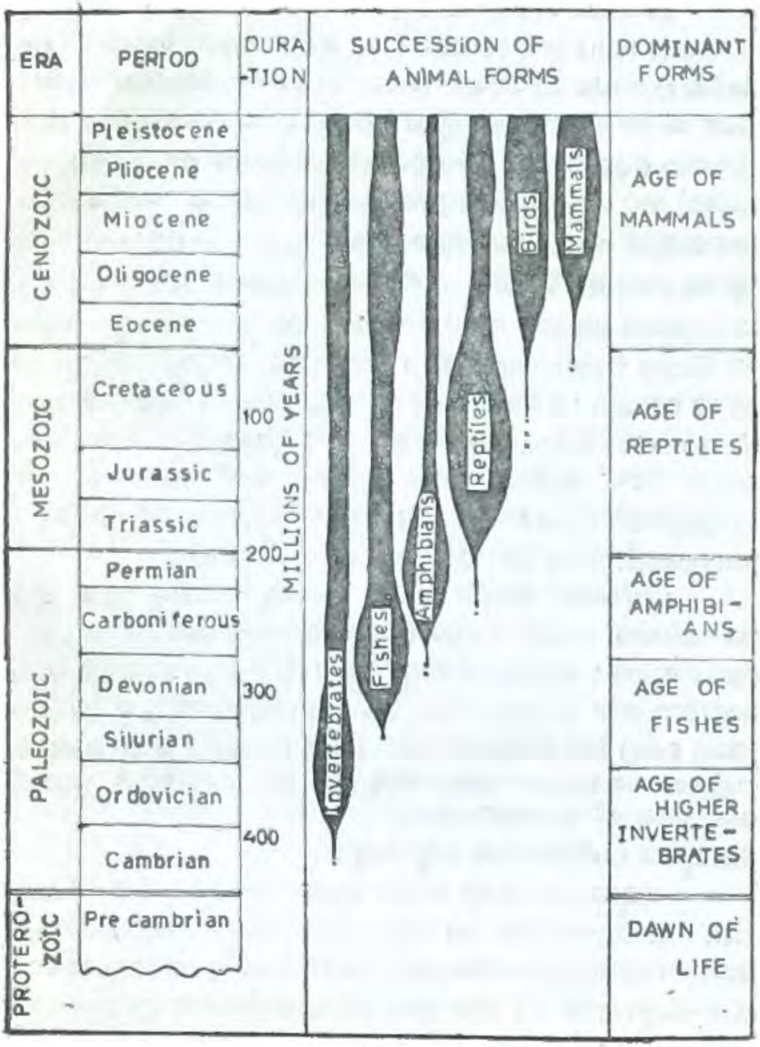
ସ୍ଥଳଭାଗରେ ବଞ୍ଚିରହିବା ପାଇଁ ଉଦ୍ୟମ ପ୍ରଥମେ ଏକ ପ୍ରକାର ଫୁସ୍‌ଫୁସୀୟ ମାଛ (lung fish) ଦ୍ୱାରା ହୋଇଥିଲା । ଏହି ମାଛର ଶରୀରରେ ବାୟୁଥଳୀ (air bladder) ବିକଶିତ ହୋଇଥିଲା । ଏମାନେ ଡ୍ରେଭୋନିଆନ୍ ପିରିୟଡ୍‌ରେ ଦେଖାଦେଇଥିଲେ ଏବଂ ଏହି ପିରିୟଡ୍‌କୁ ପୃଥିବୀ ଇତିହାସରେ ଏକ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ପିରିୟଡ୍ ରୂପେ ଗଣ୍ୟ କରାଯାଏ । କ୍ଷୁଦ୍ର ଜଳାଶୟର ଜଳ ଯେତେବେଳେ ଶୁଖି ଯାଉଥିଲା, ଏହି ବାୟୁଥଳୀ ଦ୍ୱାରା ଫୁସ୍‌ଫୁସୀୟ ମାଛଗୁଡ଼ିକ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ସମ୍ପାଦନ କରିପାରୁଥିଲେ । ସେହି ସମୟରେ ଏହି ମାଛମାନଙ୍କ ସହିତ ସିଲାକାନ୍ଥ (coelacanths) ନାମକ ମାଛ ସବୁ ମଧ୍ୟ ବିକାଶ ଲାଭ କରିଥିଲେ । ସିଲାକାନ୍ଥର ମାଛଭଳି ଲାଞ୍ଜ ଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଡେଣାଗୁଡ଼ିକରେ ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ଅବୟବରେ ଥିବା ଅସ୍ଥିସଦୃଶ ଅସ୍ଥିଳ ଗୁମ୍ଫ (Bony framework) ଥିଲା । ସେମାନଙ୍କର ବାୟୁଥଳୀ ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍‌ରେ ପରିଣତ ହୋଇଥିଲା । ବର୍ତ୍ତମାନ ଗୋଟିଏ ଜୀବନ୍ତ ସାମୁଦ୍ରିକ ମାଛ ଲଟିମେରିଆ (*Latimeria chalumnal*) ବ୍ୟତୀତ ଅଧିକାଂଶ ସିଲାକାନ୍ଥ ଲୋପ ପାଇଯାଇଛନ୍ତି, ଯାହାକି ୧୯୩୮ ମସିହାରେ ଦକ୍ଷିଣ ଆଫ୍ରିକାର ଭାରତ ମହାସାଗରର ପୂର୍ବ ଉପକୂଳରୁ ଆବିଷ୍କାର କରାଯାଇଥିଲା । ସମ୍ଭବତଃ ପ୍ରଥମ ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀ ସାଲାମାଣ୍ଡର୍ (salamander) ଏହି ସିଲାକାନ୍ଥଠାରୁ ବିକାଶ ଲାଭ କରିଥିଲେ ।

ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ବାସସ୍ଥାନ ଜଳରୁ ସ୍ଥଳଭାଗକୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସହିତ ସବୁଜ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ସ୍ଥଳଭାଗରେ ବହୁଳ ଭାବରେ ବିସ୍ତରଣର ପାରସ୍ପରିକ ସମ୍ବନ୍ଧ ରହିଛି, ଯାହାକି ସମବିକାଶ ଧାରାରେ ଏକ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ଘଟଣା । କାରଣ ସ୍ଥଳଭାଗରେ ବହୁତ ପରିମାଣରେ ଖାଦ୍ୟ ଓ ବାସସ୍ଥାନ ଥିଲା, ଯାହାଦ୍ୱାରା ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ (ଜଳରୁ ସ୍ଥଳକୁ) ପାଇଁ ସହାୟକ ଓ ଉପଯୋଗୀ ହୋଇପାରିଥିଲା । ପ୍ରଥମେ ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀମାନେ ଏବଂ କେତେକ ସନ୍ଧିପାଦ ବିଶିଷ୍ଟ ପ୍ରାଣୀ ଯଥା କଙ୍କଡ଼ାବିଛା ଓ ବୁଢ଼ିଆଣୀ ଜଳରୁ ସ୍ଥଳକୁ ଆସି ବାସ କରିପାରିଥିଲେ ।

ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଅଭ୍ୟୁଦୟ :

ବାୟୁନେଇ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ସମ୍ପାଦନ କରୁଥିବା ଫୁସ୍‌ଫୁସୀୟ ମାଛ (Lung fish e.g. Dipnoi) ସମ୍ଭବତଃ ଅତି ପୁରାତନ ଗାନୋଏଡ୍ (ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ କ୍ରସୋପ୍‌ଟେରିଜିଆନ୍-ଏକ ଜାତିର ମାଛ) ମାନଙ୍କର ସମ୍ପର୍କୀୟ । କ୍ରସୋପ୍‌ଟେରିଜିଆନ୍ (Crossopterygian) ମାନେ ପ୍ରଥମ ସ୍ଥଳଚର ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ପୂର୍ବପୁରୁଷ ଥିବାର ଅନୁମାନ କରାଯାଉଥିଲା । ଓଷ୍ଟିଓଲେପିଡ୍ (osteolepids-the lobed finned fishes) ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ମାଛ ଜାତୀୟ ପୂର୍ବପୁରୁଷ ଥିଲେ ।

ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଉତ୍ପତ୍ତି ଡିଭୋନିଆନ୍ ପିରିୟଡ୍‌ରେ ଘଟିଥିଲା । ଏହି ପିରିୟଡ୍‌ର ଶେଷଭାଗକୁ ଅତି ଅଳ୍ପ ବୃଷ୍ଟି ହେବାରୁ ସାମୟିକ ମରୁଡ଼ି ପଡ଼ୁଥିଲା । ପୁଷ୍କରିଣୀ ଓ ହ୍ରଦ ଇତ୍ୟାଦି ସନ୍ତସନ୍ତିଆ କ୍ଷୁଦ୍ର ଜଳାଶୟରେ (swamps) ପରିଣତ ହୋଇଥିଲା । ଏହି ପରିସ୍ଥିତିରେ ଏହି ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ପକ୍ଷରେ ଜୀବନ ଧାରଣ କରି



ଚିତ୍ର ୩୭ : ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଭୂତାତ୍ତ୍ୱିକ କ୍ରମବିସ୍ତାର ।

ରହୁଥିବା କଷ୍ଟକର ହୋଇପଡ଼ିଲା । କ୍ଷୁଦ୍ର ଜଳାଶୟରେ ଥିବା ଜଳଜ ଉଦ୍ଭିଦଗୁଡ଼ିକ ପଚିସଢ଼ି ଯିବାରୁ ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇ ରହିଥିବା ବାୟୁ ମଧ୍ୟ ଦୁର୍ଗନ୍ଧଯୁକ୍ତ ହୋଇ ଯାଇଥିଲା । ଏହାଛଡ଼ା ସୀମିତ ସ୍ଥାନରେ ଅନେକ ସଂଖ୍ୟକ ପ୍ରାଣୀ ରହିଥିବାରୁ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ସମ୍ପାଦନ କରିବାରେ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ଅତଏବ ଉଭୟ କ୍ରସୋପ୍‌ଟେରିଜିଆନ୍ ଓ ଓଷ୍ଟିଓଲେପିଡ୍‌ମାନେ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟାରେ ବିଶୁଦ୍ଧ ବାୟୁ ଗ୍ରହଣ କରିବାପାଇଁ ସେମାନଙ୍କର ଫୁସଫୁସ୍ ବିନିଯୋଗ କଲେ । କିନ୍ତୁ ଯେତେବେଳେ ଏହି କ୍ଷୁଦ୍ର ଜଳାଶୟଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣଭାବରେ ଶୁଖିଗଲା, କ୍ରସୋପ୍‌ଟେରିଜିଆନ୍‌ମାନେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଲୋପ ପାଇଗଲେ । କିନ୍ତୁ ଓଷ୍ଟିଓଲେପିଡ୍ (ancestral amphibians) ମାନେ ଏହି ପରିସ୍ଥିତିରୁ ତାଙ୍କର ନୂତନ ଭାବରେ ବିକଶିତ ହୋଇଥିବା ଅବୟବ ଦ୍ୱାରା ରକ୍ଷା ପାଇଗଲେ, ଯାହାଦ୍ୱାରା ସେମାନେ ଘୂରିବୁଲି ଅନ୍ୟ ଏକ କ୍ଷୁଦ୍ର ଜଳାଶୟରେ ଆଶ୍ରୟ ନେଇ ପାରିଥିଲେ ।

କିନ୍ତୁ ଉଭୟଚରମାନଙ୍କ ପୂର୍ବପୁରୁଷ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଧୁନିକ ମତ ହେଉଛି ଯେ, ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀମାନେ ରୂପାନ୍ତରିତ କ୍ରସୋପ୍‌ଟେରିଜିଆନ୍ ନୁହନ୍ତି କିନ୍ତୁ ଏହା ପରିବର୍ତ୍ତେ ଉଭୟଚର ଓ କ୍ରସୋପଟେରିଜିଆନ୍‌ମାନେ ଏକ ସମୟରେ ବାସ କରୁଥିଲେ ଏବଂ ଉଭୟଙ୍କର ଏକ ପ୍ରକାର ପୂର୍ବପୁରୁଷଙ୍କଠାରୁ ଉତ୍ପତ୍ତି ଘଟିଥିଲା । ସବୁଠାରୁ ପ୍ରଥମ ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀ ଥିଲେ ଇକ୍‌ଥିଓଷ୍ଟେଗା (Ichthyostega-the stegocephalian), ଯେଉଁମାନଙ୍କର ଓଷ୍ଟିଓଲେପିଡ୍‌ମାନଙ୍କ ସହିତ ବହୁତ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ରହିଥିଲା । ଇକ୍‌ଥିଓଷ୍ଟେଗା ଓଷ୍ଟିଓଲେପିଡ୍ ମାନଙ୍କଠାରୁ ଉଦ୍ଭବ ହୋଇଥିଲେ । ଏମାନଙ୍କୁ ଷ୍ଟେଗୋସେଫାଲିଆନ୍ (stegocephalian) କୁହାଯିବାର କାରଣ ହେଲାଯେ ତାଙ୍କର ମସ୍ତକ ଏକ ଅସ୍ଥିଳ ସାଞ୍ଜୁ (Bony armour) ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ ଥିଲା । ସେମାନଙ୍କର ଆକାର ଏକ କ୍ଷୁଦ୍ର ସାଲାମାଣ୍ଡର୍ ଭଳି ଜୀବଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ବୃହତ୍ କୁମ୍ଭୀର ଭଳି ଥିଲା । କୋଟି କୋଟି ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ନୂତନ ପ୍ରକାରଉଭୟଚର ଜୀବମାନେ ଉଦ୍ଭବ ହୋଇଥିଲେ । ଏପରିକି ସେମାନଙ୍କ ଭିତରୁ କେତେକଙ୍କର ଲମ୍ବ ଛଅ ମିଟର ଥିଲା । ସେମାନଙ୍କର ସର୍ବାଧିକ ବିକାଶ ଓ ବିଭିନ୍ନତା (ବିଭିନ୍ନ ଦିଗରେ) କାର୍ବୋନିଫେରସ୍ ଓ ପର୍ମିଆନ୍ ପରିସ୍ତରରେ ଘଟିଥିଲା (ଚିତ୍ର ୩୭) । କିନ୍ତୁ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଅଧିକାଂଶ ଆଦ୍ୟ ମେସୋଜୋଇକ୍ ଏରା ପୂର୍ବରୁ ଲୋପ ପାଇଯାଇଥିଲେ । ସେତେବେଳେ ସେମାନେ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଅଧିକ ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ଲାଭ କରିଥିଲେ । ସେହି ସମୟରେ ଉଦ୍ଭିଦରାଜ୍ୟରେ ସିଡ୍‌ଫର୍ଣ୍ଣର ଜଙ୍ଗଲ ମଧ୍ୟ ବହୁଳ ପରିମାଣରେ ଥିଲା । ବର୍ତ୍ତମାନ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀ ଯଥା ପାଣିବେଙ୍ଗ, କୁଣିବେଙ୍ଗ, ନ୍ୟୁଟ୍‌ସ୍ (Newts), ସାଲମାଣ୍ଡର୍ ଏପରିକି ଆଦିମ ସରୀସୃପମାନେ ସମ୍ଭବତଃ କମ୍ ଧରଣର ଷ୍ଟେଗୋସେଫାଲିଆ (less specialised stegocephalian) ଙ୍କ ଠାରୁ ବିକାଶ ଲାଭକରି ଥିଲେ ।

ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀଠାରୁ ସରୀସୃପ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ବାସସ୍ଥାନରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ :

ସରୀସୃପମାନଙ୍କର ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀରେ ଅଧିକ ଜଟିଳତା ପରିପ୍ରକାଶ ହୋଇଥାଏ । ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀମାନେ ସରୀସୃପ ପ୍ରାଣୀଙ୍କଠାରୁ ବହୁତ ଲକ୍ଷଣରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦେଖାଇଥାନ୍ତି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଆଦିମ ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀମାନେ ବର୍ତ୍ତମାନର ପ୍ରାଣୀଭଳି ସମସ୍ତାନୁଯାରେ ଡିମ୍ବ ଦେବାକୁ ଜଳାଶୟକୁ ଯିବାର ଅନୁମାନ କରାଯାଏ । ଏହି ଡିମ୍ବ ସ୍ଫୁଟନ ଫଳରେ ଟାଡ୍‌ପୋଲ୍ ଲାର୍ଭା (Tadpole larva)ର ଆବିର୍ଭାବ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଲାର୍ଭା ଗାଲ୍ (gills) ସାହାଯ୍ୟରେ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ସମ୍ପାଦନ କରିଥାଏ । କିନ୍ତୁ ସରୀସୃପମାନେ ଜଳାଶୟକୁ ଡିମ୍ବ ଦେବା ପାଇଁ ଆଦୌ ଯାଆନ୍ତି ନାହିଁ । କାରଣ ସେମାନେ ଡିମ୍ବ ସ୍ଥଳରେ ଦେଇଥାଆନ୍ତି ଓ ଡିମ୍ବ ଉପରେ ଗୋଟିଏ ଖୋଳପା (shell) ଥାଏ । ଏହି ଡିମ୍ବକୁ କ୍ଲିଡୋଇକ୍ ଡିମ୍ବ (cleidoic egg) କୁହାଯାଏ । ଏହା ଭିତରେ ଭ୍ରୂଣର ବିକାଶ ନିମନ୍ତେ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ସୁବିଧା ରହିଥାଏ । ବଡ ଆକାରର ଡିମ୍ବ ଭିତରେ ଭ୍ରୂଣଜନିତ ଆବରଣ (embryonic membranes) ରହିଛି ଓ ବହୁତ ପରିମାଣରେ କେଶର (yolk) ରହିଛି । ଭ୍ରୂଣକୁ ଶୁଷ୍କତାକୁ ରକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ, ଭୌତିକ ଆଘାତରୁ ଓ ଉତ୍ତାପର ଆକସ୍ମିକ ପରିବର୍ତ୍ତନରୁ ରକ୍ଷା ପାଇବା ପାଇଁ ଓ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ସମ୍ପାଦନ କରିବା ନିମନ୍ତେ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାରର ସୁବିଧା ଡିମ୍ବ ଭିତରେ ରହିଥାଏ । ଏହି କାରଣରୁ ସରୀସୃପମାନେ ପ୍ରଥମ ପ୍ରକୃତ ସ୍ଥଳଚର ପ୍ରାଣୀ ଭାବରେ (first true land vertebrates) କୃତକାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇପାରିଥିଲେ । ଏହି ସରୀସୃପମାନଙ୍କର କ୍ରମବିକାଶ ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କଠାରୁ ସେତେବେଳେ ହୋଇଥିଲା, ଯେତେବେଳେ ପରବର୍ତ୍ତୀ କାର୍ବୋନିଫେରସ ଓ ଆଦ୍ୟ ପର୍ମିଆନ୍ ପିରିୟଡ୍‌ରେ ଜଳବାୟୁର ଶୁଷ୍କତା ଦେଖାଦେଇଥିଲା । ଅତଏବ୍ ପ୍ରାଣୀ-ମାନଙ୍କର କ୍ରମବିକାଶ ଜଳାଶୟର ସାହାଯ୍ୟ ନ ନେଇ ପ୍ରଜନନ ଦ୍ୱାରା ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିଥିଲା ।

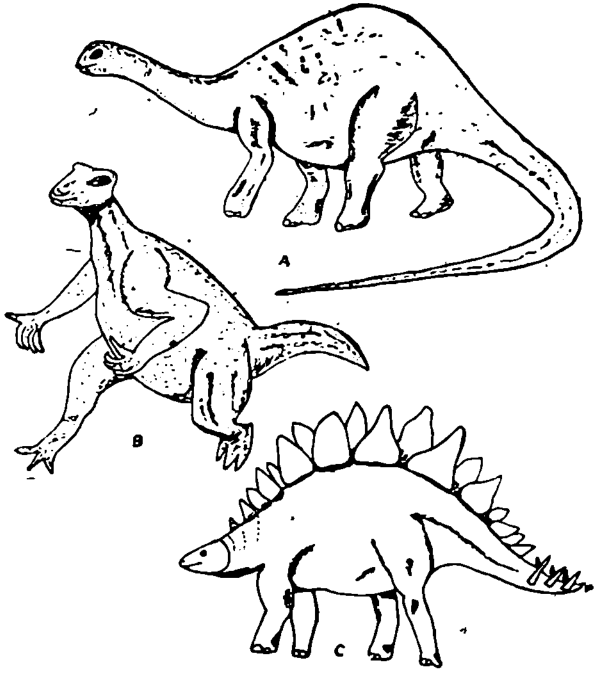
ସରୀସୃପମାନଙ୍କର ଆବିର୍ଭାବ :

ଜଳବାୟୁର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଫଳରେ ପିଚ୍‌ଫର୍ଣ୍ଣ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ପତନ ଘଟିଥିଲା ଓ ତତ୍ସଙ୍ଗେ ସରୀସୃପମାନଙ୍କର ଆବିର୍ଭାବ ହୋଇଥିଲା । ପ୍ରଥମ ସରୀସୃପମାନେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଆଲିଗେଟର୍ (କୁମ୍ଭୀର) ସଦୃଶ ଥିଲେ । ସରୀସୃପମାନେ ଆଦିମ ଲାବିରିନ୍ଥୋଡୋଣ୍ଟ (labyrinthodontic amphibian-a stego-cephalian) ପୂର୍ବପୁରୁଷମାନଙ୍କଠାରୁ ଉଦ୍ଭବ ହୋଇଥିଲେ । ମେସୋଜୋଇକ୍ ଏରାରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ସରୀସୃପଙ୍କର ବିକାଶ ଘଟିଥିଲା ଏବଂ ସରୀସୃପମାନେ ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ଲାଭ କରିଥିଲେ । ସରୀସୃପମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କଇଁଛ, ସାପ, ଝିଟିପିଟି ଜାତୀୟ (Lizard like) ପ୍ରାଣୀ ଓ ସବୁଠାରୁ ବିଶେଷତ୍ୱ ଥିବା ପ୍ରାଣୀ ଡାଇନୋସର୍ (Dinosaurs) ଦେଖାଯାଇଥିଲେ । ଡାଇନୋସରମାନେ ବିରାଟକାୟ ସରୀସୃପ

ଥିଲେ । ସମସ୍ତ ପ୍ରକାରର ସରୀସୃପମାନେ ଏକ ଆଦିମ ପୂର୍ବପୁରୁଷ ପ୍ରାଣୀ ସିମୌରିଆ (Seymouria-an ancestral form)ରୁ ଉଦ୍ଭବ ହୋଇଥିଲେ । ଡିମ୍ବ ଦେଉଥିବା ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନେ (egg laying mammals) ମଧ୍ୟ ସିମୌରିଆରୁ ଉଦ୍ଭବ ହୋଇଥିଲେ । ଏହି ପ୍ରାଣୀ ଏକ ଆଦିମ ଝିଟିପିଟି ଜାତୀୟ (primitive lizard-like) ପ୍ରାଣୀଭଳି ଦେଖା ଯାଉଥିଲା । ଏହାର ଗୋଡ଼ ଗୁଡ଼ିକ ଛୋଟ ଛୋଟ ଥିଲା ଏବଂ ଘୁସୁରି ଘୁସୁରି ଗତି କରୁଥିଲା । ସିମୌରିଆର ଖାଦ୍ୟ କୀଟପତଙ୍ଗ ଓ କେତେକ ବଡ଼ ପ୍ରାଣୀ ଥିଲା । ବସ୍ତୁତଃ ସିମୌରିଆ ବହୁତ ଲକ୍ଷଣରେ (characters) ଆଦ୍ୟ ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ସହିତ ନିବିଡ଼ ସମ୍ପର୍କ ଥିଲା ।

ମେସୋଜୋଇକ୍ ଏରାର ସରୀସୃପ :

ମେସୋଜୋଇକ୍ ଏରାରେ ଦେଖାଯାଇଥିବା ସରୀସୃପମାନଙ୍କର ପୂର୍ବପୁରୁଷ-ମାନେ ବିଭିନ୍ନ ଉପଯୋଜନ (adaptation)ର ନୂତନ ଧାରାରେ ବିଚ୍ଛୁରିତ ହୋଇଥିଲେ । ସେମାନଙ୍କ ଭିତରୁ ଅଧିକାଂଶ କ୍ଷୁଦ୍ର ଝିଟିପିଟି ଜାତୀୟ (lizard-like) ପ୍ରାଣୀଠାରୁ ଆରମ୍ଭକରି ବୃହତ୍ ତୃଣଭୋଜୀ (herbivorous) ଯଥା ଏକ ଶହ



ଚିତ୍ର ୩୮ : ଅତିକାୟ ଡାଇନୋସର୍ (ସରୀସୃପ ଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀ) :
(A) Diplodocus (ଜୁରାସିକ ପିରିୟଡର ଶେଷ ଭାଗରେ ଉତ୍ତର ଆମେରିକାରେ ଥିଲା ।) (B) Iguanodon
(C) Stegosaurus

ଫୁଟ୍ ଲମ୍ବ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଓ ସମ୍ଭବତଃ ୪୦ ଟନରୁ ଅଧିକ ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ ପ୍ରାଣୀମାନେ ବହୁଳ ବିସ୍ତାର ଲାଭ କରିଥିଲେ । ସେମାନେ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ପରିବେଶ ଯଥା ଜଳ, ସ୍ଥଳ ଓ ଆକାଶରେ ବିସ୍ତାର କରିପାରିଥିଲେ । କେତେକ ସରୀସୃପ ପରେ ସମୁଦ୍ରରେ ବସବାସ କରିବାକୁ ଲାଗିଲେ ଏବଂ କେତେକ ମଧ୍ୟ ମାଛ ଆକୃତିର ଦେଖାଯାଉଥିଲେ ଯଥା ଇକ୍‌ଥିଓସୌରସ୍ (Ichthyosaurus) । ଆଉ କେତେକ ବୃହତ୍ ଦନ୍ତ ବିଶିଷ୍ଟ ବିଭିନ୍ନ ଧରଣର ସ୍ଥଳବାସୀ ସରୀସୃପ, ଡାଇନୋସର୍ ଦେଖା ଦେଇଥିଲେ । କେତେକ ଡାଇନୋସର୍ ଯଥା : ଇଗୁଆନୋଡ଼ନ୍ (Iguanodon) ପଛଗୋଡ଼ ଦୁଇଟିରେ ଗତିକରିପାରୁଥିଲେ (ଚିତ୍ର ୩୮) ଓ ଦୌଡ଼ ପାରୁଥିଲେ । ଆଉ କେତେକ ଡାଇନୋସରଙ୍କର ଅସାଧାରଣ କଠିନ କାତିର ସାଞ୍ଜୁ (armour) ଥିଲା ଏବଂ ଏହି କଠିନ କାତିଗୁଡ଼ିକ ଶରୀରର ପୃଷ୍ଠ ଭାଗରେ ପ୍ଲେଟ୍ ବା କଣ୍ଟା ଆକାରରେ ରହିଥିଲା ଯଥା ଷ୍ଟେଗୋସୌରସ୍ (Stegosaurus) କିମ୍ବା ଶିଂଘ ସଦୃଶ ମୁଣ୍ଡରେ ଥିଲା ଯଥା ଟ୍ରାଇସେରାଟୋପ୍ (Triceratop-a horned dinosaur) । ଏହି ଡାଇନୋସର୍‌ମାନଙ୍କର ଟ୍ରିଆସିକ୍‌ର ମଧ୍ୟଭାଗରୁ କ୍ରିଟାସିୟସ୍ ପିରିୟଡ଼ର ଶେଷଭାଗ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରାଧାନ୍ୟତା ରହିଥିଲା । ଏପରିକି କେତେକ ସରୀସୃପ ଆକାଶ ମାର୍ଗରେ ମଧ୍ୟ ବିଚରଣ କରିପାରୁଥିଲେ ଏବଂ ତାଙ୍କୁ 'ଉଡ଼ନ୍ତା ସରୀସୃପ' (Flying reptiles) କୁହାଯାଉଥିଲା । ଏହାର ଉଦାହରଣ ହେଉଛି ଟେରୋଡାକ୍ଟିଲ୍ସ (Pterodactyles) । ଅତଏବ ମେସୋଜୋଇକ୍ ଏରାରେ ସରୀସୃପମାନଙ୍କର ବହୁଳତା ଓ ପ୍ରାଧାନ୍ୟତା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ମେସୋଜୋଇକ୍ ଏରାକୁ 'ସରୀସୃପର ଯୁଗ' (Age of reptiles) କୁହାଯାଏ । କ୍ରିଟାସିୟସ ପିରିୟଡ଼ର ଶେଷ ପୂର୍ବରୁ ଜଳବାୟୁ ଓ ଭୂତତ୍ତ୍ୱୀୟ ବ୍ୟତିକ୍ରମ ହେତୁ ଏବଂ ଉଦ୍ଭବ ହୋଇଥିବା ନୂତନ ଜାତିର କ୍ଷୁଦ୍ର ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ଆବିର୍ଭାବ ଫଳରେ ଡାଇନୋସରମାନେ (ସରୀସୃପ ରାଜା – the king reptiles) ଲୋପ ପାଇଗଲେ ।

ପକ୍ଷୀମାନଙ୍କର ଉତ୍ପତ୍ତି :

ଜୁରାସିକ୍ ପିରିୟଡ଼ ପୂର୍ବରୁ, ପ୍ରାଚୀନ ପକ୍ଷୀମାନଙ୍କର ଉତ୍ପତ୍ତି ଆଦିମ ଡାଇନୋସର୍ ଥେକୋଡ଼ୋଣ୍ଟ (Thecodont) ମାନଙ୍କରୁ ହୋଇଥିଲା । ସବୁଠାରୁ ପୁରାତନ ଜୀବାଶ୍ମ ପକ୍ଷୀ, ଆର୍କିଓପ୍‌ଟେରିକ୍ସ (Archaeopteryx) ଜୁରାସିକ୍ ପିରିୟଡ୍‌ର ଶେଷ ଆଡ଼କୁ ଦେଖାଯାଇଥିଲା । ଏହି ପକ୍ଷୀରେ ସରୀସୃପ ଜାତୀୟ ଓ ପକ୍ଷୀଜାତୀୟ ଲକ୍ଷଣମାନ (characters) ଦେଖାଯାଇଥିଲା । ସେଥିପାଇଁ ଏହି ପକ୍ଷୀକୁ ସରୀସୃପ ଓ ପକ୍ଷୀ ମଧ୍ୟରେ 'ସଂଯୋଗିକ ସମ୍ବନ୍ଧକାରୀ' (connecting link) ପ୍ରାଣୀ ହିସାବରେ ଗଣ୍ୟ କରାଯାଏ । ଆର୍କିଓପ୍‌ଟେରିକସ୍‌ରେ ପ୍ରାଚୀନ ସରୀସୃପ ଜାତୀୟ ଲକ୍ଷଣ ଗୁଡ଼ିକ ହେଲା : (୧) ଅଣ୍ଟରେ ଥିବା ସରଳ ଶଙ୍କୁ ସଦୃଶ (hook like) ଦାନ୍ତ

(୨) ସରୀସୃପ ଜାତୀୟ ଖପୁରୀ ଗଠନ (୩) ଅନେକ ଅସଲଗ୍ନ ବିଶିଷ୍ଟ କଶେରୁକା (vertebrae) ଥିବା ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ଲାଞ୍ଜ ଏବଂ (୪) ଦୁଇ ଗୋଡରେ ଗତି କରିବାର ସାମର୍ଥ୍ୟ ଇତ୍ୟାଦି । ପକ୍ଷୀ ଜାତୀୟ ଲକ୍ଷଣ ଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି ଯେ (୧) ଏହି ଆର୍କିଓପ୍-ଟେରିକ୍ସର ଆକାର ଗୋଟିଏ କାକସଦୃଶ (crow-like) ଥିଲା । (୨) ପକ୍ଷୀମାନଙ୍କ ଭଳି ଦୁଇଟି ଡେଣା (wing) ଥିଲା ଓ (୩) ପ୍ରତ୍ୟେକ ଡେଣାରେ ନଖବିଶିଷ୍ଟ ତିନୋଟି ଆଙ୍ଗୁଳି ଥିଲା (claw bearing digits) (୪) ଏହାର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଶରୀର ପୂର୍ଣ୍ଣ ବିକଶିତ ପର (feathers) ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ ଥିଲା ଇତ୍ୟାଦି । ଅତଏବ ପକ୍ଷୀମାନେ ଯେ ସରୀସୃପଜାତୀୟ ପୂର୍ବପୁରୁଷମାନଙ୍କଠାରୁ ଉଦ୍ଭବ ହୋଇଛନ୍ତି, ତାହା ନିଃସନ୍ଦେହରେ କୁହାଯାଇପାରେ । ଇଓସିନ୍ ଇପୋକ୍‌ରେ ଆଧୁନିକ ଦନ୍ତହୀନ ପକ୍ଷୀମାନଙ୍କର ଆବିର୍ଭାବ ହୋଇଥିଲା ଓ ଏମାନେ ଦନ୍ତବିଶିଷ୍ଟ ପକ୍ଷୀମାନଙ୍କଠାରୁ ଉଦ୍ଭବ ହୋଇଥିଲେ ।

ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଅଭ୍ୟୁଦୟ :

ବିଗତ ୭୩ ନିୟୁତବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ଅର୍ଥାତ୍ ସିନୋଜୋଇକ୍ ଏରାରେ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ବହୁଳ ଭାବରେ ଓ ବିଭିନ୍ନ ଦିଗରେ ବିକାଶ (ବିଭିନ୍ନତା) ଘଟିଥିଲା ଓ ସେମାନେ ପାଧାନ୍ୟବିସ୍ତାର କରିପାରିଥିଲେ । ଟ୍ରିଆସିକ୍ ପିରିୟଡ଼ରେ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀ (Pro-mammals) ମାନଙ୍କଠାରୁ (ମନୋଟ୍ରିମ୍‌ମାନଙ୍କର ପୂର୍ବପୁରୁଷ) ଉଦ୍ଭବ ହୋଇଥିଲେ । ଏହି ପ୍ରାକ୍ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନେ ହେଉଛନ୍ତି, ଡିମ୍ବ ଦେଉଥିବା ସରୀସୃପ ସଦୃଶ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ (egg laying reptile-like mammals) । ଏମାନଙ୍କର ବଂଶଧର ବା ଉତ୍ତରାଧିକାରୀମାନେ ହେଉଛନ୍ତି, ବର୍ତ୍ତମାନ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଅତି ପ୍ରାଚୀନ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀ ଯଥା ଡକ୍ ବିଲ୍ ପ୍ଲାଟିପସ୍ (Duck-bill platypus) ଏବଂ କଣ୍ଟକଯୁକ୍ତ ପିମ୍ପୁଡ଼ିଖିଆ (spiny ant eaters), ଯେଉଁମାନଙ୍କୁ ମନୋଟ୍ରିମ୍ (Monotreme) କୁହାଯାଏ । ଏମାନଙ୍କର ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ସରୀସୃପ ଜାତୀୟ ଲକ୍ଷଣ ରହିଛି, ଯାହାଦ୍ୱାରା ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନେ ସରୀସୃପ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କଠାରୁ ଉଦ୍ଭବ ହୋଇଥିବାର ପ୍ରମାଣ ମିଳିଥାଏ । ଜିରାସିକ୍ ପିରିୟଡରେ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନେ ବିକାଶ ଲାଭ କରିଥିବାର ଜଣାଯାଏ ।

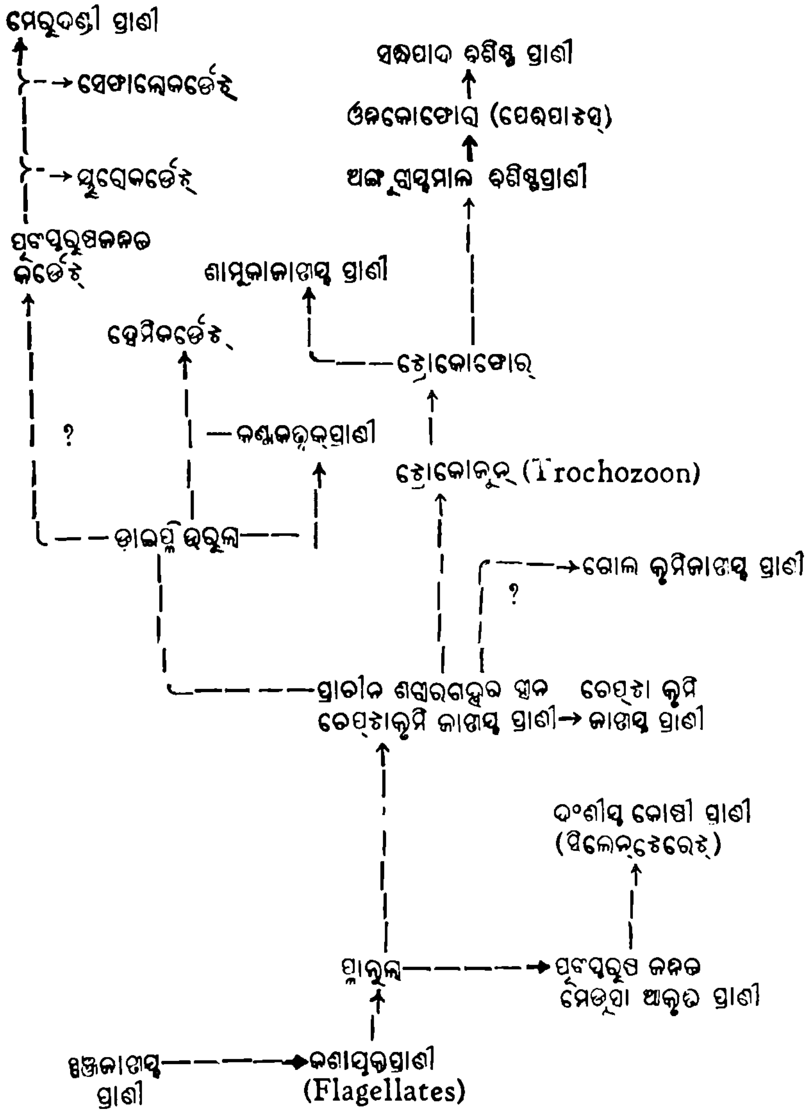
ଏହି ସରୀସୃପ ସଦୃଶ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀଙ୍କ ପରେ ପ୍ରାଚୀନ ଧରଣର ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନେ(Archaic mammals)ଦେଖାଯାଇଥିଲେ । ସେମାନେ କ୍ଷୁଦ୍ର ଆକାର ବିଶିଷ୍ଟ ପ୍ରାଣୀ ଥିଲେ ଏବଂ ତାଙ୍କର ଏକ ଓଜନଯୁକ୍ତ ଲାଞ୍ଜ, କ୍ଷୁଦ୍ର ଅବୟବ, ପଞ୍ଚାଙ୍ଗୁଳି ବିଶିଷ୍ଟ ପାଦ ଥିଲା । ସେମାନେ ଉଭୟ ମାଂସାଶୀ ଓ ତୃଣଭୋଜୀ ଥିଲେ । କ୍ରିଟାସିୟସ୍ ପିରିୟଡ଼୍‌ର ଶେଷଆଡ଼କୁ ମାର୍ସୁପିଆଲ (କଙ୍ଗାରୁ ଜାତୀୟ) ମାନଙ୍କର ଆବିର୍ଭାବ ହୋଇଥିଲା । ଏହି ପିରିୟଡ଼୍‌ର ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ତଥା ଇଓସିନ୍ ଇପୋକ୍‌ର ଶେଷ ପୂର୍ବରୁ ଅଧିକାଂଶ ମାର୍ସୁପିଆଲ୍‌ଙ୍କ (Marsupials) ପତନ ଘଟିଲା ଓ ଏମାନଙ୍କ

ପରବର୍ତ୍ତୀ ଭ୍ରୂଣବନ୍ଧ-ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ (Placental mammals) ପ୍ରାଣୀମାନେ ଦେଖାଦେଇଥିଲେ । ପ୍ରଥମ ଭ୍ରୂଣବନ୍ଧଯୁକ୍ତ ପ୍ରାଣୀମାନେ କ୍ଷୁଦ୍ର ଆକାରର ଥିଲେ । କୀଟପତଙ୍ଗ ଓ କୃମି ଜାତୀୟ (worms) ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କୁ ଖାଇ ଜୀବନ ଧାରଣ କରୁଥିଲେ । ଏହି ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନେ କୀଟଭୋଜୀ (Insectivorous) ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀଙ୍କର ପୂର୍ବପୁରୁଷ ଥିଲେ ଏବଂ ଏହି କୀଟଭୋଜୀ ମାନଙ୍କଠାରୁ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବର୍ଗର ଭ୍ରୂଣବନ୍ଧ-ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନେ ଉପଯୋଜିତ ବିଚ୍ଛୁରଣ (Adaptive radiation) ଦ୍ୱାରା (ବିଭିନ୍ନ ଦିଗରେ ଓ ପରିବେଶରେ ବିକାଶ ଲାଭ କରିବା) ଉଦ୍ଭବ ହୋଇଥିବାର ବିଶ୍ୱାସ କରାଯାଏ । କେବଳ ମାତ୍ର ଗୋଟିଏ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ମାନବ ଅଳ୍ପ ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ଲାଭ କରିପାରିଛି । ବିବର୍ତ୍ତନିକ ଇତିହାସକୁ ଭିତ୍ତି କରି ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସମ୍ପର୍କିତ ସମ୍ପର୍କ ଟେବୁଲ ୮ରେ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଭାବରେ ଉପସ୍ଥାପିତ କରାଯାଇଛି ।

ଜୀବନର କ୍ରମବିକାଶ ବା ବିବର୍ତ୍ତନରେ ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବେ ପରିଲକ୍ଷିତ ପ୍ରତ୍ୟେକ ନୂତନ ଜାତିର ପ୍ରାଣୀମାନେ (ଉନ୍ନତ ଧରଣର ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ପରିବର୍ତ୍ତେ) ସର୍ବଦା ବହୁପ୍ରାଚୀନ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କଠାରୁ ଉଦ୍ଭବ ବା ବିକାଶ ଲାଭ କରିଆସିଛନ୍ତି । ଏହିପରି ଭାବରେ ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀମାନେ ଆଦିମ ଗାନୋଏଡ୍‌ମାନଙ୍କଠାରୁ ଉଦ୍ଭବ ହୋଇଛନ୍ତି, କିନ୍ତୁ ଅସ୍ଥିଳ ମାଛ (Bony fish) ମାନଙ୍କଠାରୁ ନୁହେଁ । ସରୀସୃପମାନେ ପ୍ରାଚୀନ ଷ୍ଟେଗୋସେଫାଲିଆମାନଙ୍କଠାରୁ ବିକାଶ ଲାଭ କରିଛନ୍ତି କିନ୍ତୁ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଉନ୍ନତ ଭାବରେ ବିକଶିତ ଲାଙ୍ଗୁଳହୀନ ଉଭୟଚର (ବେଙ୍ଗ ଇତ୍ୟାଦି) ମାନଙ୍କଠାରୁ ନୁହେଁ । ପକ୍ଷୀମାନେ ଅଧିକ ବିଶେଷତ୍ୱ ଥିବା ସରୀସୃପମାନଙ୍କଠାରୁ ଉଦ୍ଭବ ହୋଇଛନ୍ତି, କିନ୍ତୁ ଉଡ଼ନ୍ତା ସରୀସୃପ ମାନଙ୍କଠାରୁ ନୁହେଁ । ସେହିପରି ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ବିକାଶ ସରଳଜାତୀୟ ସରୀସୃପ-ମାନଙ୍କଠାରୁ ହୋଇଛି, କିନ୍ତୁ ପକ୍ଷୀମାନଙ୍କଠାରୁ ନୁହେଁ । ଅତଏବ ଏହି ପର୍ଯ୍ୟାୟର ଆରମ୍ଭରୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ନୂତନ ଜାତିର ଗୁରୁତ୍ୱସମ୍ପନ୍ନ ପ୍ରାଣୀମାନେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲେ ଏବଂ କାଳକ୍ରମେ ବହୁଳଭାବରେ ବିସ୍ତାର ଲାଭ କରି ବିଭିନ୍ନ ଦିଗରେ ବିକଶିତ ହୋଇ ଜଟିଳତା ଓ ବିଭିନ୍ନତାର ଚରମ ସୀମାରେ ପହଞ୍ଚିଥିଲେ ଓ କିଛି ସମୟ ପାଇଁ ସେମାନଙ୍କର ପ୍ରାଧାନ୍ୟତା ମଧ୍ୟ ରହିଥିଲା । ତତ୍ପରେ ସେମାନଙ୍କ ବିକାଶର ସ୍ଥିତି ସଂରକ୍ଷଣ କରିବା କଷ୍ଟକର ହୋଇପଡ଼ିଥିଲା ଓ ଶେଷରେ ସେହି ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ପତନ ଘଟିଲା । ଅଧିକାଂଶ ପ୍ରାଣୀ ନୂତନ ଭାବରେ ଆବିର୍ଭୂତ ଉନ୍ନତ ଓ ବଳଶାଳୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କୁ ବିକଶିତ ହେବାପାଇଁ ସୁବିଧା ସୁଯୋଗ ଦେଇଆସିଥିଲେ । ଏହାର ମୂଳକାରଣ ହେଉଛି ଯେ ଜୀବନ ଧାରଣ ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିବେଶରେ ପ୍ରାଣୀର ଯେଉଁ ବର୍ଦ୍ଧିତ ଶାରୀରିକ ବିଶେଷତ୍ୱ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ, ତାହା ପରିବର୍ତ୍ତିତ ପରିବେଶରେ ଖାପଖୁଆଇ ପ୍ରାଣୀର ଜୀବନଧାରଣ କ୍ଷମତାକୁ ହ୍ରାସ କରିଥାଏ ।

ଟେବୁଲ—୮

ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସମ୍ଭାବିତ ସଂପର୍କ



ଉପସଂହାର

ପୂର୍ବୋକ୍ତ ଆଲୋଚନାରୁ ଏହା ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ଯେ ବର୍ତ୍ତମାନ କିଛି ପରିମାଣରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇଥିବା ଓ ତିଷ୍ଠି ରହିଥିବା ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନେ ବହୁ ଅତୀତରେ ହୋଇଥିବା କେତେକ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର କ୍ରମବିକାଶର ବିଭିନ୍ନ ସୋପାନ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥାଆନ୍ତି । ଏହାର ଅର୍ଥ ହେଉଛି କ୍ରମବିକାଶ ବା ବିବର୍ତ୍ତନ ଫଳରେ ତିଷ୍ଠି ରହିଥିବା ଜୀବମାନଙ୍କଠାରୁ ନୂତନ ଜାତିର ଜୀବମାନେ ବିକାଶ ଲାଭ କରି-ଥାଆନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ତିଷ୍ଠିରହିଥିବା ସମସ୍ତ ଜୀବ ନୂତନ ଜୀବର ସୃଷ୍ଟିରେ ଅଂଶ ଗ୍ରହଣ କରନ୍ତି ନାହିଁ । କେବଳ ଅଳ୍ପ କେତେକ ସାମାନ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୁଅନ୍ତି । ପରିବର୍ତ୍ତନର ସ୍ରୋତରେ (stream of transition) ଯେଉଁମାନେ ପ୍ରବେଶ କରିଛନ୍ତି, ସେମାନଙ୍କର ପରିବର୍ତ୍ତନ କେତେକ ଜୀବମାନଙ୍କପରି ଅତି ଶୀଘ୍ର ହୁଏନାହିଁ । କ୍ରମଶଃ ସମୟାନୁକ୍ରମେ ଯେଉଁ ଉଦ୍ଭିଦ ବା ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ନାହିଁ, ସେମାନେ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କ ତୁଳନାରେ (ଯେଉଁମାନଙ୍କର ଦ୍ରୁତ ଗତିରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ କିମ୍ବା ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଉନ୍ନତ ଧରଣର ପ୍ରାଣୀ) ପ୍ରାଚୀନ ବା ଆଦିମ ଜୀବ ଭାବରେ ପରିଗଣିତ ହୋଇଥାଆନ୍ତି । ଏହି ପ୍ରାଚୀନ ଜୀବମାନେ ଯେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପାରିପାର୍ଶ୍ୱିକ ଅବସ୍ଥା ସହିତ ଖାପଖୁଆଇ ତିଷ୍ଠିରହିପାରିବେ, ସେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବଞ୍ଚିରହିବେ । ଯଦି ସେମାନେ ନିଜକୁ ପରିବେଶ ସହିତ ପାଦ ମିଳାଇ ଚାଲିପାରନ୍ତି ନାହିଁ, ତାହାହେଲେ କ୍ରମଶଃ ଲୋପ ପାଇଯାଆନ୍ତି । କିନ୍ତୁ କେତେକ ସମୟରେ ଅନେକ ଜୀବ କୌଣସି ପ୍ରକାର ଭାବରେ ପାରିପାର୍ଶ୍ୱିକ ଅବସ୍ଥାର ବ୍ୟତିକ୍ରମକୁ ଅତିକ୍ରମ କରି ତିଷ୍ଠି ରହିଯାଆନ୍ତି । ଏହି ଜୀବମାନେ ବହୁତ ଦିନରୁ ଲୋପ ପାଇଯିବାର କଥା କାରଣ ସେମାନଙ୍କର ସମସାମୟିକ ଜୀବମାନେ ବିଲୁପ୍ତ ହୋଇଯାଇଛନ୍ତି । ଅତଏବ ବର୍ତ୍ତମାନ ସେମାନେ କେବଳ ଜୀବାଶ୍ମ ରୂପରେ ବଞ୍ଚିରହିଛନ୍ତି । ଏହି ଜୀବମାନଙ୍କୁ 'ଜୀବନ୍ତ ଜୀବାଶ୍ମ' (Living fossils) ନାମରେ ଅଭିହିତ କରାଯାଇଛି । ବର୍ତ୍ତମାନ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଜୀବନ୍ତଜୀବାଶ୍ମ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । ଯଥା—ଉଦ୍ଭିଦରାଜ୍ୟରେ ମେଟାସିକ୍ୱୋୟା (*Metasequoia*) ଓ ଏହି ବୃକ୍ଷ ଚୀନ୍ ଦେଶର କେନ୍ଦ୍ରଅଞ୍ଚଳରେ ବଣୁଆ ଅବସ୍ଥାରେ ଦେଖାଯାଏ । ପ୍ରାଣୀରାଜ୍ୟରେ (ଏକପିଲିକାନ୍ଥ) ଲାଟିମେରିଆ (*Latimeria*—a lobe finned fish), ସ୍ଫିନୋଡ଼ୋନ୍ (*Sphenodon punctatum*—'Tuatara') ନିଉଜିଲାଣ୍ଡ୍‌ରେ ଦେଖାଯାଏ ।

ପ୍ରଶ୍ନମାଳା

୧ । ବିଭିନ୍ନ ଯୁଗରେ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର କିପରି କ୍ରମବିକାଶ ହୋଇଥିଲା, ତାହାର ବିଶଦ୍ ବିବରଣୀ ପ୍ରଦାନ କର ।

୨। ପୃଥିବୀ ଇତିହାସରେ ବିଭିନ୍ନ ପିରିୟଡ଼୍‌ରେ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର କିପରି କ୍ରମବିକାଶ ହୋଇଥିଲା, ତାହା ବର୍ଣ୍ଣନା କର।

୩। ଉଦ୍‌ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀଜଗତରେ ପରିଲକ୍ଷିତ ହେଉଥିବା ବିଭିନ୍ନତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଉଲ୍ଲେଖ କର।

୪। ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀମାନେ କିପରି ବିକାଶ ଲାଭ କରିଥିଲେ ?

୫। କେଉଁ ଏରାକୁ 'ସରୀସୃପର ଯୁଗ' ବୋଲି କୁହାଯାଏ ? ବିଶେଷତଃ ସରୀସୃପମାନଙ୍କ ସମ୍ପର୍କରେ ଏକ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ବିବରଣୀ ଦିଅ।

୬। ପାଲିଓଜୋଇକ୍ ଏରାରେ ଦେଖାଯାଇଥିବା ଉଦ୍‌ଭିଦମାନଙ୍କର କ୍ରମବିକାଶ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଧାରଣା ଦିଅ।

୭। ବର୍ତ୍ତିନ ଧାରାରେ ଉଦ୍‌ଭିଦ ରାଜ୍ୟର ପରିବର୍ତ୍ତିନ ବିଷୟରେ ସମ୍ୟକ୍ ଧାରଣା ଦିଅ।

୮। ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦର୍ଶାଅ—

(କ) ସପୁଷ୍ପକ ଓ ଅପୁଷ୍ପକ ଉଦ୍‌ଭିଦ
(ଖ) ଶୈବାଳ ଓ କବକ
(ଗ) ବ୍ରାଇଓଫାଇଟ୍ ଓ ଟେରିଡ଼ୋଫାଇଟ୍
(ଘ) ନଗ୍ନବୀଜୀ ଉଦ୍‌ଭିଦ ଓ ଆବୃତବୀଜୀ ଉଦ୍‌ଭିଦ।
(ଙ) ଏକବୀଜପତ୍ରୀ ଉଦ୍‌ଭିଦ ଓ ଦ୍ୱିବୀଜପତ୍ରୀ ଉଦ୍‌ଭିଦ।
(ଚ) ମତ୍ସ୍ୟ ଓ ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀ
(ଛ) ସରୀସୃପ ଓ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀପ୍ରାଣୀ
(ଜ) ସନ୍ଧିପଦ ଓ ଅଙ୍ଗୁରୀୟମାଳ ପ୍ରାଣୀ

୯। କେଉଁ ଗ୍ରୁପ୍‌ରେ ନିମ୍ନଲିଖିତ ଲକ୍ଷଣ ଦେଖାଯାଏ ?

ପ୍ଲାନୁଲା, ଡାଇପ୍ଲିଉରୁଲା, ଟାଡ୍‌ପୋଲ୍, ଟ୍ରୋକୋଫୋର୍

୧୦। ବନ୍ଧନୀଭିତରୁ ଉପଯୁକ୍ତ ଶବ୍ଦବାଛି ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର।

(କ) ଓଷ୍ଟିଓଲେପିଡ଼୍‌ମାନଙ୍କଠାରୁ — ମାନେ ଉଦ୍ଭବ ହୋଇଥିଲେ।
(ସରୀସୃପ, ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ, ଉଭୟଚର)

(ଖ) ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀପ୍ରାଣୀମାନେ — ପୂର୍ବପୁରୁଷଙ୍କଠାରୁ ଉତ୍ପତ୍ତି ଲାଭ କରିଥିଲେ। (ମତ୍ସ୍ୟଜାତୀୟ, ସରୀସୃପଜାତୀୟ, ପକ୍ଷୀଜାତୀୟ)

(ଗ) —ସରୀସୃପ ଓ ପକ୍ଷୀ ଶ୍ରେଣୀଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସଂଯୋଗିକ ସମ୍ବନ୍ଧକାରୀପ୍ରାଣୀ ।
(ଆର୍କିଓପ୍ଟେରିକ୍ସ, ଡକବିଲ୍ ପ୍ଲାଟିପସ୍, ପିରେଗୌରିଆ)

(ଘ) ନଗ୍ନବୀଜୀ ଉଦ୍ଭିଦମାନେ — ଠାରୁ ଉଦ୍ଭବ ହୋଇଥିଲେ ।
(ବ୍ରାଇଓଫାଇଟ୍, ସିଡ୍ ଫର୍ଣ୍ଣ, ଟେରିଡୋଫାଇଟ୍, ଶୈବାଳ)

୧୧ । 'କ' ସ୍ତମ୍ଭରେ ଥିବା ଶବ୍ଦଗୁଡ଼ିକୁ 'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭରେ ଥିବା ସଂପର୍କୀୟ ଶବ୍ଦ ସହିତ ଯୋଡ଼ ।

'କ' ସ୍ତମ୍ଭ	'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ
ଅନାବୃତବୀଜ	ବ୍ରାଇଓଫାଇଟା
ଅପୁଷ୍ପକ ଉଦ୍ଭିଦ	ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀପ୍ରାଣୀ
ଭ୍ରୂଣବନ୍ଧନୀ	ନଗ୍ନବୀଜୀ ଉଦ୍ଭିଦ
ଗ୍ଲାଇକୋଏଡ୍	ଆଲ୍ଗେଫାଇଟା
ଦ୍ୱିସ୍ତରୀୟ ଶରୀର ଭିତ୍ତି	ଆର୍ଥ୍ରୋପୋଡ଼ା
ସନ୍ଧିପାଦ	ସଂଯୋଗିକ ସମ୍ବନ୍ଧକାରୀ
ପିରେଗୌରିଆ	ଲାଟିମେରିଆ
ଜୀବନ୍ତଜୀବାଶ୍ମ	ସିଲେନ୍ଟେରେଟା